

Antti Mursu

VAATIVA JULKISIVUKORJAUS

VAATIVA JULKISIVUKORJAUS

Antti Mursu
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Rakennusalan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma, Talonrakennus

Tekijä: Antti Mursu

Opinnäytetyön nimi: Vaativa julkisivukorjaus

Työn ohjaaja: Martti Hekkanen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät/2018

Sivumäärä: 58

Tämän opinnäytetyön aiheena oli vaativa julkisivukorjaus. Työssä seurattiin julkisivukorjauksen varsinaista suoritusta RATU -ohjekorttien kautta. Työn toimeksiantajana toimi Consti Julkisivut Oyj, ja työssä käytettiin esimerkikohteena ”Vanhaa apteekin taloa” osoitteessa Torikatu 7-9 90100 Oulu.

Työssä käytiin läpi talon historiaa, sekä perehdyttiin kuntotutkimuksen sisältöön ja korjausohjelmaan. Työssä käsiteltiin esimerkikohteen julkisivurappauksen uusimisen kriittiset työvaiheet. Eri-tyisesti työssä paneuduttiin asbestipurkutyöhön ja siihen liittyvään ohjeistukseen, sekä kolmikerrosrappauksen periaatteeseen.

Työn tuloksena saatiin kuva haastavan julkisivukorjauskohteen mahdollisista ongelmakohdista, sekä keinoista, millä niitä voidaan välttää. Työ antaa opastusta julkisivukorjauksen läpiviemiseen, sekä purkutöiden että rakennusvaiheen osuudessa.

Asiasanat: julkisivut, rappaus, asbesti, korjausrakentaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Bachelor of Construction Management

Author(s): Antti Mursu

Title of thesis: Challenging façade renovation

Supervisor(s): Martti Hekkanen

Term and year when the thesis was submitted: 4/2018

Number of pages: 58

The topic of this thesis was challenging façade renovation. The thesis follows façade renovating through RATU – instruction cards. The mandator of this thesis was Consti Julkisivut Inc. and the example object was “The Old Apothecary's Shop” at the address Torikatu 7-9 90100 Oulu.

The thesis went through objects history and it oriented at condition survey and repair program. The project considered at the example object critical phases. Especially thesis attended to asbestos demolition work, demolition work instructions and three-layer-plastering.

The result of this thesis is an image of challenging façade renovation problems and means to avoid those problems. The thesis gives guidance to go through façade renovation both parts; the demolition works and the building stage.

Keywords: façade renovation, plaster, asbestos, renovation

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
SISÄLLYS.....	5
1. JOHDANTO.....	7
1.1. Tausta.....	7
1.2. Tavoitteet ja rajaukset.....	10
2. KORJAUSHANKKEEN KUVAUS.....	11
2.1. Perustiedot kohteesta.....	11
2.2. Rakennukseen tehtyjä muutos- ja korjaustöitä.....	13
2.3. Julkisivujen kuntotutkimus.....	15
2.3.1. Rakenne.....	17
2.3.2. Rappauspinnan kunto.....	18
2.3.3. Johtopäätökset.....	23
2.4. Korjausohjelma.....	24
2.5. Hankkeen aikataulu.....	25
2.6. Hankkeen organisointi.....	26
2.7. Julkisivutöiden laadunvarmistus.....	27
3. JULKISIVURAPPAUKSEN UUSIMINEN.....	29
3.1. Työkohteen valmistelu.....	29
3.2. Asbestipitoinen pinnoite.....	30
3.2.1. Asbesti.....	30
3.2.2. Asbestipurun suorittaminen.....	30
3.2.3. Työsuojeluviranomaisten ohje asbestityöhön märkähiekkapuhallusmenetelmällä.....	32
3.3. Vanhan rappauksen poisto.....	33
3.4. Alustan kunnostus.....	35
3.5. Kolmikerrosrappaus.....	36
3.6. Kolmikerrosrappauksen toteutus.....	39
3.6.1. Tartuntarappaus.....	39
3.6.2. Täyttörappaus.....	40
3.6.3. Koristeiden asennus.....	42

3.6.4.	Pintarappaus.....	43
3.6.5.	Jälkihoito.....	47
3.7.	Toteutuksen kriittiset työvaiheet	47
3.7.1.	Massiivisten näyteikkunoiden ja liiketilojen tammiovien asennus.....	47
3.7.2.	Peltitöiden tahdistus muun julkisivukorjauksen kanssa	50
3.7.3.	Talvityönä tehtävien työvaiheiden lämmitys ja kosteuden hallinta.....	52
3.7.4.	Pintarappauksen struktuurin valinta, työn laadunvalvonta ja tasalaatuisuus	52
3.7.5.	Julkisivumaalauksen toteutus	53
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	54
4.1.	Julkisivukorjauksen läpiviennin viisi tärkeintä tehtävää	54
4.2.	Pohdinta	55
5.	LÄHTEET	58

1. JOHDANTO

1.1. Tausta

Työn tarkoituksena on seurata vaativan julkisivukorjaushankkeen etenemistä työnjohdon näkökulmasta. Työssä käydään läpi kohteen kuntotutkimusta jotta saadaan käsitys lähtötilanteesta. Hankkeen työvaiheita käydään läpi RATU -korttien avulla sekä verrataan niitä itse toteutukseen. Työssä keskitytään julkisivurappauksen uusimiseen työnjohdon kannalta sekä rappauksen välittömässä yhteydessä oleviin töihin.

Opinnäytetyössä perehdytään haastavaan julkisivukorjaukseen. Kohde koostuu kolmesta eri aikaan valmistuneista taloista (1928, 1953 ja 1962), joihin kaikkiin uusitaan vesikatot, tehdään lvis – saneeraus, sekä julkisivuja korjataan. Itse taloihin kohdistuviin töihin lisäksi myös pihan rakenteita uusitaan. Ulos sisäpihalle tehdään lämmitetty laatoitettu alue, sekä teräsrunkoinen polkupyöräkaatos, jossa on maksaruohokatto. Kaikkien kolmen talon sisäpihan puoleiset seinät salaojitetaan. Tässä opinnäytetyössä keskitytään vuonna 1928 rakennettuun kulttuurihistoriallisestikin merkittävään kohteeseen, ”vanhaan apteekin taloon” ja sen julkisivujen korjaustyöhön. Julkisivujen korjaustöissä uusitaan:

- vesikatto
- julkisivurappaus
- koristerappaukset
- talon massiivitammi ulko-ovet Pakkahuoneenkadun ja Torikadun puolelta
- katutason tammiset näyteikkunat
- kunnostetaan julkisivussa olevat patsaat (Kuva 1).



KUVA 1. Patsaat ennen urakan aloitusta

Urakan läpivienti tuotti lukuisia haasteita johtuen talon iästä, sekä sijainnista kaupungin yhden vilk-
kaimman kadun varrella. Talon historia, ja keskeinen asema kaupunkikuvassa asettavat korkeat
vaatimukset ulkonäköseikoille sekä laatuvaatimuksille. Työssä kerrotaan tavoista millä näihin vaa-
timuksiin vastattiin. Samoilla metodeilla pystytään vastaamaan asiakkaiden toiveisiin myös muun
tyyppisissä kohteissa.

Kulttuurihistoriallisestikin merkittävän ja suojellun Vanhan apteekin talon remontointi asettaa erityi-
siä vaatimuksia urakan läpiviemiseen. Asemakaavassa ja museovirastolla on lisäksi omat rajoit-
teensa työsuorituksille.

Erityishaasteita urakan läpiviemiseen tuotti se, että talon rakentamisvuonna 1928 ei ollut vielä ra-
kennusmääräyksiä käytössä. Ensimmäiset rakennusmääräykset julkaistiin Suomen rakentamis-
määräyskokoelmassa vuonna 1976. Sitä ennen toki löytyy RT-kortteja jo vuodelta 1943. (1)

Apteekkari Kaarlo A. Åkerstenin Pakkahuoneenkadun ja Torikadun kulmaan 1928 rakennuttama ja
rakennusinsinööri Veikko Kallion suunnittelema klassismia henkivä arvohanus pyrittiin säilyttä-
mään mahdollisimman alkuperäisenä. (Kuva 2). 2, s.75



KUVA 2 Nk. Vanhan apteekin talo alkuperäiskunnossa vuonna 1930. (2, s. 75.)

Hankkeen toteutusta vaikeutti myös taloon eri aikakausina tehdyt lukuisat muutos,- ja korjaustyöt joiden dokumentointi oli hyvin puutteellista. Yhtenä mielenkiintoisimmasta erikoispiirteistä on tammikuun 1944 pommituksessa taloon osuneen palopommin aiheuttamat korjaustyöt sekä jäljet talon rakenteissa (Kuva 3). Talon oviin on jäänyt sirpaleita, ja niiden jälkiä sekä palanutta pintaa. Ovet entisöitiin niin, että jäljet ja sirpaleet ovat vieläkin nähtävissä. Pommituksen jäljiltä talon nurkka ja Pakkahuoneenkadun puolella sijainnut viereinen puurakennus paloivat. (2, s.75)



KUVA 3. Torikatu 7 pommitettuna (8)

1.2. Tavoitteet ja rajaukset

Työn tavoitteena on havainnoida kohteessa toteutunutta julkisivukorjausta, ja siinä ilmenneitä haasteita. Työssä keskitytään vanhimman talon julkisivurappauksen uusimiseen sekä välittömästi siihen liittyviin töihin: liiketilojen ikkunoiden ja ovien uusiminen, peltityöt sekä julkisivumaalaus. Työstä rajataan pois maanrakennustyöt, vesikaton uusiminen, sekä sisäpuoliset työt.

Toteutusta verrataan julkisivukorjausta käsittelevään RATU F31-0344 -korttiin. Työn tuloksena laaditaan ohje julkisivukorjauksen työmaatoteutusta varten.

2. KORJAUSHANKKEEN KUVAUS

2.1. Perustiedot kohteesta

Rakennuksessa on kolme maanpäällistä kerrosta, kellarikerros sekä kylmä ullakkokerros. Alkuperäisen pohjaratkaisun mukaisesti alimmassa kerroksessa oli tilat apteekille, kahdelle myymälälle konttoritiloineen sekä kahdelle lääkärin vastaanottohuoneelle. Asuin kerroksissa (2-3. krs) oli ylellisiä asuin huoneistoja yhteensä viisi. Huoneistot näyttävät olevan keskenään niin erilaisia, että ne on täytynyt suunnitella tiettyjä perheitä silmälläpitäen, vaikkakin huoneistot tulivat vuokrauskäyttöön. Suurimmissa huoneistoissa oli jopa kahdeksan huonetta. Osassa huoneistoja oli varsin edustavat aula- ja edustustilat. (2, s. 76)

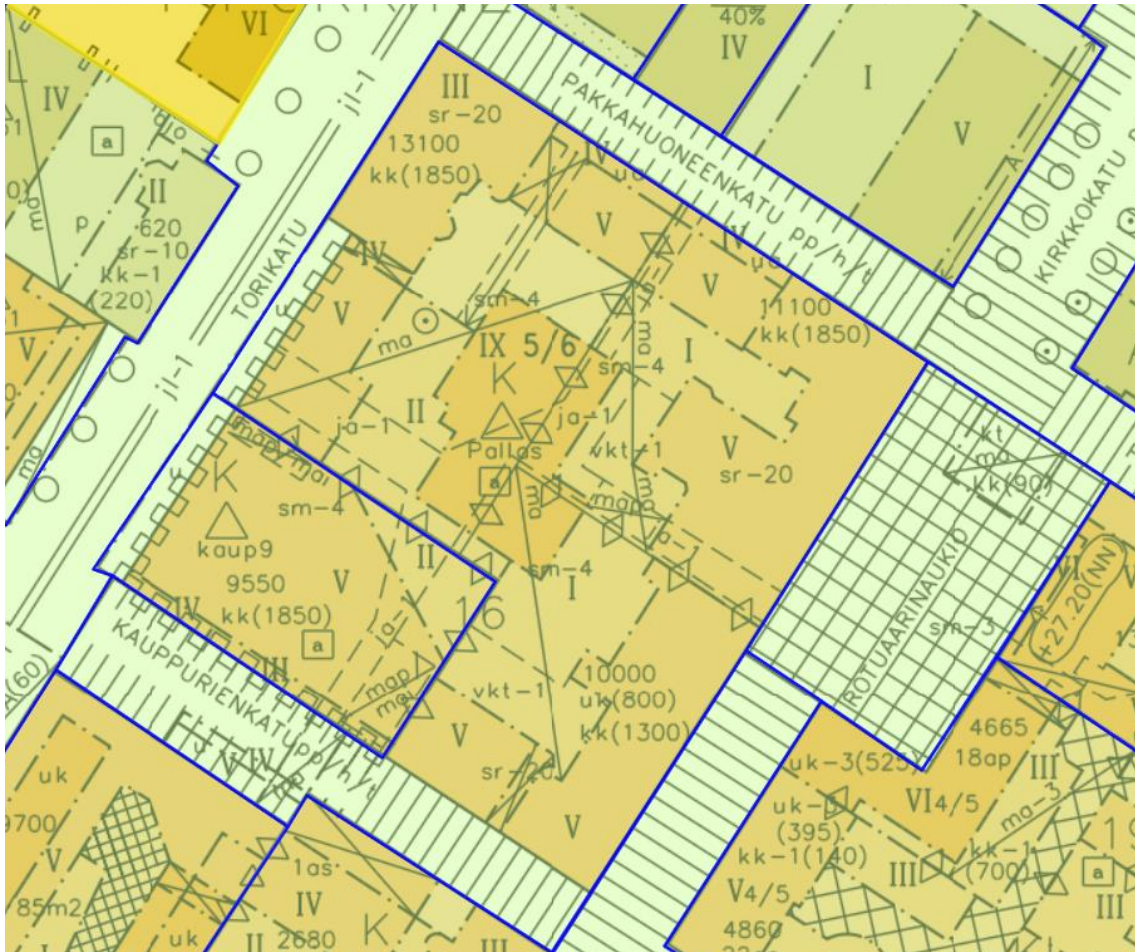
Kellariin oli sijoitettu varastotiloja, pesutilat saunoineen, pyykkitupa, halkovarastoja sekä keskuslämmityksen vaatimat tekniset tilat. Nykyisillään kellarista löytyvät tekniset tilat sekä varastohuoneita. Ullakolla oli ullakkovarastot ja pyykinkuivaustilat. Nykyisillään ullakolla on enää kylmää varastotilaa. Rakennuksessa oli yhteensä kolme porrashuonetta. Yksi näistä oli vain palvelusväen käytössä, ”piian porras”. (2, s. 76)

Rakennuksen näkyvä sokkeli on graniittia. Ensimmäisen kerroksen ulkoasua hallitsevat liikehuoneistojen suuret tammiset näyteikkunat sekä tammiovet. Muuten julkisivut ovat ensimmäisen kerroksen osalta vaakauritettua rappauspintaa. Ensimmäinen kerros on erotettu muista kerroksista reilusti ulkonevalla kerroslistalla. Tämän päältä nousevat julkisivun kahden kerroksen korkuiset pilasteriaiheet. Toisen kerroksen ikkunat ovat erittäin koristeltuja. Kolmannen kerroksen ikkunat ovat huomattavasti pelkistetyimmät. Toisen ja kolmannen kerroksen ikkunoiden välissä on koristeaiheina riippuvat nauha-aiheet. Ullakkokerroksen matalat ikkunat ovat osa peiliaiheiden koristelemaa ullakkokerrosta. Ikkunat koristeaiheineen toistuvat samanlaisina säännöllisesti rakennuksen katu-julkisivuissa. (2, s. 76)

Perustietoja kyseisestä kohteesta:

- Rakennusvuosi 1928
- Rakennuksessa on kolme maanpäällistä kerrosta sekä kellarikerros ja kylmä ullakkokerros

- Julkisivut on rapattu tiilimuurien päälle. Lähtötietojen mukaan julkisivut on maalattu edellisen kerran vuonna 1987 (3, s. 4)
- Julkisivuissa on sideaineeltaan orgaaninen maalipinnoite, joka sisältää asbestia (3, s. 6).
- Suunnittelija RI Veikko Kallio (2)
- perustus luonnonkiviharkkoa ja betonia (2, s. 83)
- katto on satulakatto ja kate peltiä (2, s. 83)
- välipohjat raudoitettua ontelobetonia (2, s. 83)
- Rakennus on suojeltu Oulun kaupungin asemakaavassa sr-20 – merkinnällä (Kuva 4): Suojeltava rakennus. Rakennus on korjaus- ja muutostöiden yhteydessä korjattava sen kulttuurihistorialliset ja rakennustaiteelliset arvot säilyttäen. Julkisivukorjauksissa tulee käyttää alkuperäisiä tai niitä vastaavia materiaaleja. Sisätiloissa voidaan tehdä toiminnan vaatimia muutoksia. Korjaus- ja muutostöidenpiteistä tulee pyytää maakuntamuseon/museoviraston lausunto.(11)
- Maarakennustöitä tehtävällä kohdalla merkintä asemakaavassa sm -4: Alueen osa, jolla sijaitsee muinaismuistolain rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Aluetta koskevasta maankäyttösuunnitelmistavon pyydettävä museoviraston lausunto.(11)



KUVA 4 Asemakaavakuva Oulun kaupungin karttapalvelusta

2.2. Rakennukseen tehtyjä muutos- ja korjaustöitä

Seuraavassa osiossa käsitellään tietoja rakennukseen kohdistuneista tärkeimmistä luvanvaraisista muutos- ja korjaustöistä. Lähteenä käytettiin Oulun Pallas-korttelin rakennushistoriaselvitystä. Tiedot siihen on kerätty Oulun kaupungin rakennusvalvontavirastosta löytyvistä lupa-asiakirjoista sekä isännöitsijän hallinnassa olevista asiakirjoista.

- Päärakennuksen rakennusluvan lisäksi vuonna 1928 haettiin lupa piharakennuksen muutostöille, joiden jälkeen kaksikerroksinen piharakennus piti sisällään yhteensä kuusi autotallia, yhden uuden vaatimattoman asuinhuoneiston sekä toisen kerroksen jo olemassa olleet asuinhuoneistot.
- 1940- ja 50-luvulla huoneistojakoja muutettiin niin, että vuokrattavia huoneistoja muodostui enemmän. Rakennuksen sisäkulmauksessa sijaitsevaan porrashuoneeseen tehtiin muutama huoneistoon johtava sisäänkäynti lisää.

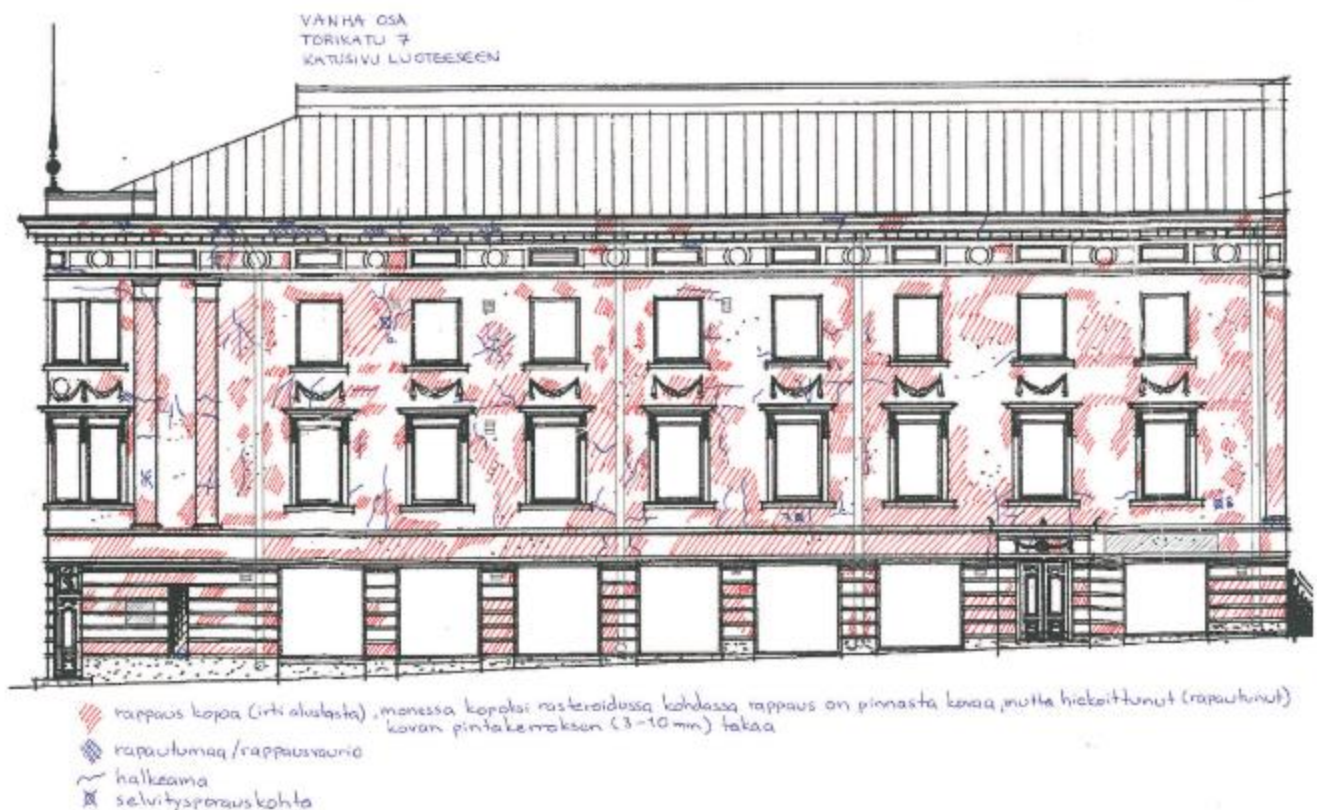
- Vuonna 1967 oli Maiju Knifsund ilmoittanut kaupungille ongelmista kaupungin viemäriverkostossa. Rakennuksen kellaritiloihin oli noussut tulva. Kaupungin insinöörit arvelivat rakennuksen liittymäviemärien vanhentuneiksi ja mahdollisesti rikkoutuneen. Liittyminen kaupungin viemäriverkostoon lieenee uusittu tuolloin.
- Vuonna 1980 rakennus liitettiin kaukolämpöön.
- Vuonna 1984 suunniteltiin rakennukseen kattava sähkö saneeraus. Saneerauksessa uusittiin mm. puhelin-, antenni- ja sähköverkosto. Rakennus liitettiin yhteisantennijärjestelmään.
- Vuonna 1986 uusittiin vesikaton katujen puoleisten lappeiden peltikate.
- Vuonna 1987 toteutettiin julkisivujen maalaustyöt. Julkisivujen käsittelyyn käytettiin Saku-, Kivitex-, Teho-, Valticolor- ja Panssari-maaleja. Suunnitelmista vastasi arkkitehtuuritoimisto Anja Allas. Lupapiirustukset on päivätty 15.6.1987.
- Vuonna 1991 tehtiin suunnitelmat ikkunoiden uusimiseksi. Ikkunat saivat nykyisen puitejatkonsa 2. ja 3. kerroksen osalta. Samanaikaisesti uusittiin ikkunoita myös tontin muissa rakennuksissa. Katutaso näyteikkunoita ei uusittu suunnitelmien mukaisesti. Suunnittelusta vastasi arkkitehtuuritoimisto Anja Allas.
- 1990-luvun alussa julkisivupatsaat joutuivat ilkvallan kohteeksi. Alkuperäiset patsaat korjattiin vuonna 1994.
- Vuonna 1994 arkkitehtuuritoimisto Kari Harmainen Ky suunnitteli Interbank Osakepankille muutostöitä kulmauksen liikehuoneistoon. Muutokset olivat suhteellisen pieniä; liiketiloihin toteutettiin keittiö/taukohuone ja kellaritiloihin toteutettiin henkilökunnan sosiaalitilat.
- Vuonna 1996 uusittiin pihan viemärointejä.
- Vuoden 2002 aikana rakennuksen yläpohja (ullakon lattia) lisälämmöneristettiin.
- Vuonna 2003 tehtiin aukkomuutos rakennuksen kulmassa sijaitsevassa liikehuoneistossa. Kulkuaukkoa salitilasta viereiseen huonetilaan suurennettiin. Lupakuvan oli allekirjoittanut rakennusinsinööri Olli Heiskari 11.2.2003.
- Vuosina 2004 ja 2005 taloyhtiössä korjataan/uusitaan huoneistojen ulko-ovet porraskäytävissä.

(1, s. 82-83)

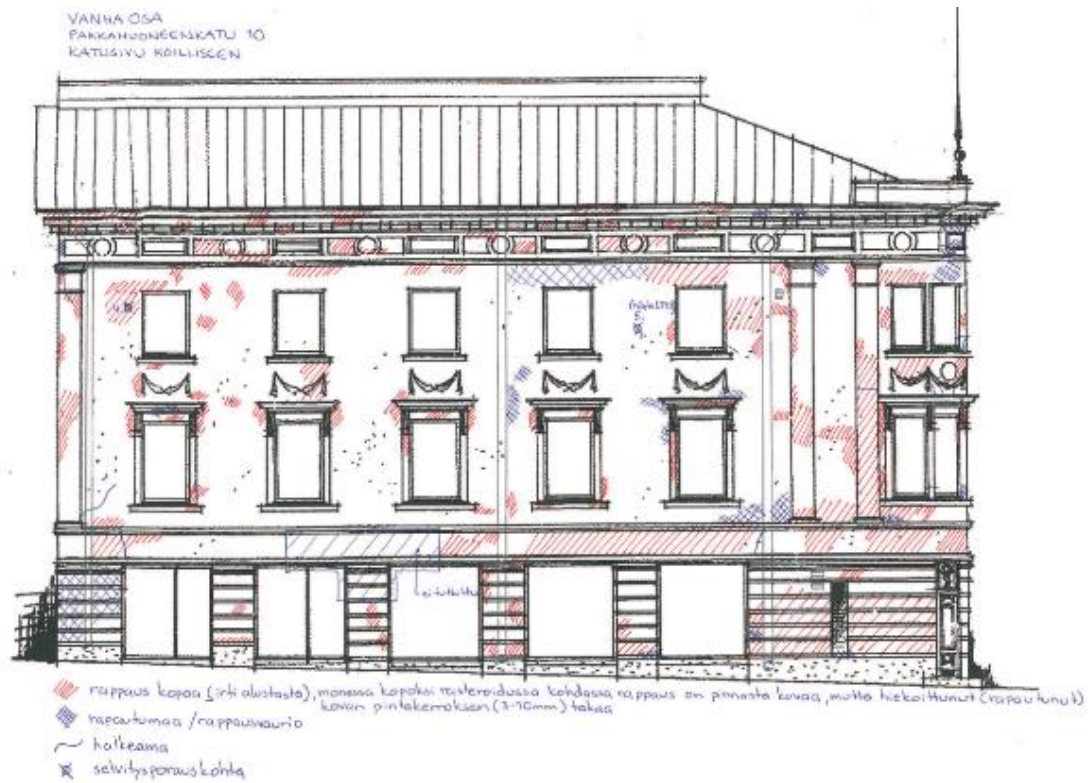
2.3. Julkisivujen kuntotutkimus

Kiratek Oy:n tekemä kuntotutkimus käsittelee pelkästään kohteen julkisivuja. Kuntotutkimus tehtiin As Oy Oulun Liiketalon kaikkiin kolmeen taloon. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää julkisivujen kunto ja korjaustarve. Parvekkeiden tutkiminen ei sisällynyt kuntotutkimukseen.

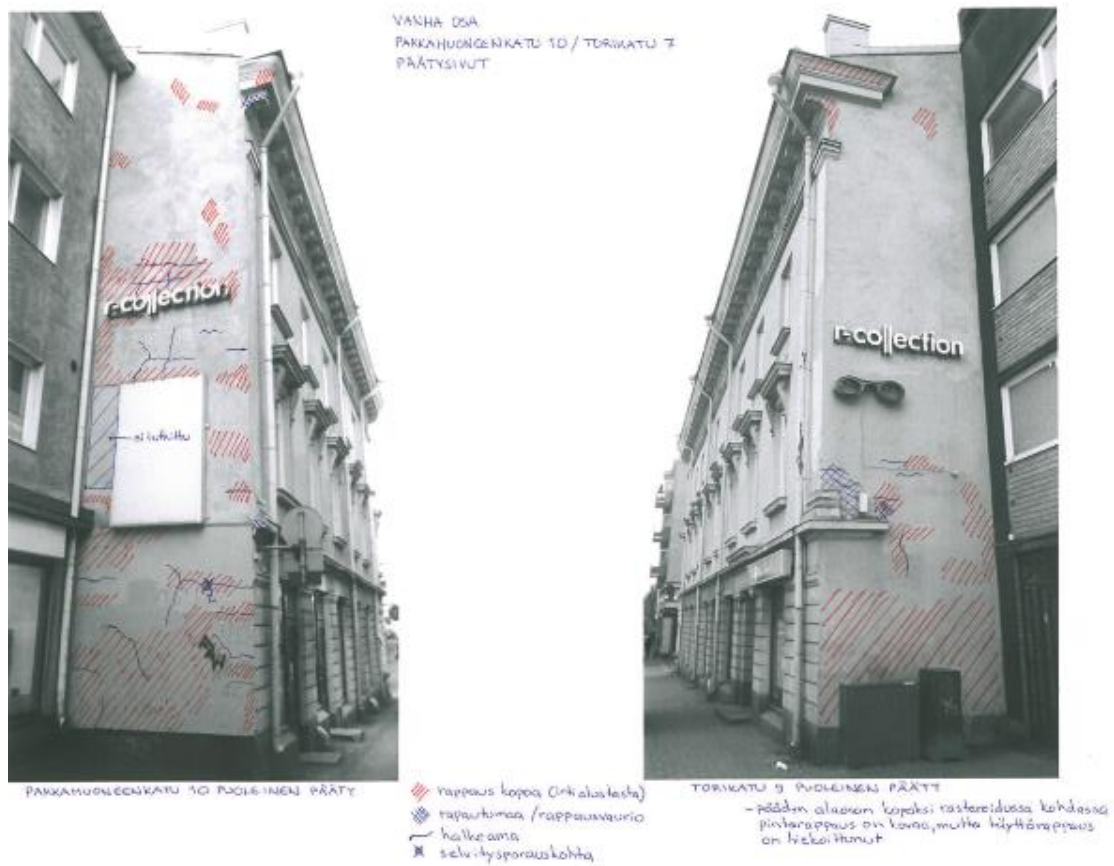
Tutkimusmenetelminä kuntotutkimuksessa käytettiin visuaalista arviointia, vasarointia eli ”kopokartoitusta”, sekä tehtiin tutkimusreihiä. Kopokartoituksessa tutkitaan talon rappaus- kiinnitystä alustaan ja ne kuvaillaan valokuviiin tai julkisivupiirustuksiin ”(kuvat 5-8). Rappauspinnasta otettiin 2 kpl halkaisijaltaan 50mm rappausnäytettä. Selvitysporauskohdista valittiin rappausnäytteet, joille tehtiin pintahietutkimus KiraLabin laboratoriossa. Näytteenotto- ja selvityskohdat sekä vauriokartat on esitetty julkisivupiirustuksissa. Julkisivupinnoitteiden asbestipitoisuudet tutkittiin KiraLabin laboratoriossa valomikroskoopilla. Julkisivujen silmämääräinen yleistarkastus tehtiin sekä maajalasta että henkilönostimesta.(3, s.5)



KUVA 5 Kopokartta (3, liite 3)



KUVA 6 Kopokartta (3, liite 3)



KUVA 7 Kopokartta (3, liite 3)

KUVA 8 Kopokartta (3, liite 3)

2.3.1. Rakenne

Rakennuksessa on tiilimuurirunko. Välipohjat ovat ilmeisesti raudoitettua ontelobetonia. Vanhan osan julkisivurappaus kostuu alkuperäisestä, noin 30 mm paksuisesta yhtenäisestä rappauskerroksesta, jonka ulkopinnassa on 1-2 korjauslaastikerrosta. Rappauskerrosten kokonaisvahvuus on

selvityskohdissa 15–60 mm. Julkisivuissa on sideaineeltaan orgaaninen maalipinnoite, joka sisältää asbestia. Rakennushistoriaselvityksen mukaan vuoden 1987 julkisivumaalauksessa on käytetty Saku-, Kivitex-, Teho-, Valtticolor- ja Panssari-maaleja. (3, s6)

2.3.2. Rappauspinnan kunto

Rappausten ulkopinnassa olevan asbestipitoisen orgaanisen maalipinnoitteen tartunta alustaan on hyvä. Sisäpihan puoleisten julkisivujen maalipinnoissa on havaittavissa paikoin vähäistä hilseilyä. Katusivujen maalipinnat eivät ole hilseilleet.

Kadun puoleisten julkisivujen maalipinnat ovat paikoin likaantuneet, kun liikenteen likapöly on tarttunut maalipintoihin. Pihan puoleisilla julkisivuilla likaantuminen on ollut katusivuja vähäisempää. Julkisivujen yleisilme on kuitenkin tyydyttävä.

Julkisivujen rappauspinnat ovat lähes poikkeuksetta kovia. Rappauksen pintakerrosten alla on tapahtunut rapautumaa/hiekoittumista alkuperäisen kalkkirappauksen pinnassa, minkä vuoksi ulkopinnan hyväkuntoiset kalkki-sementtilaastikerrokset ovat monin paikoin irronneet levymäisesti. Vaikka pintakerrokset ovatkin irti alkuperäisestä rappauksesta, ne eivät ole putoamisvaarassa kuin muutamassa kohdassa.

Rappauksissa olevien halkeamien määrä vaihtelee julkisivuittain. Pakkahuoneenkadun puoleisella katusivulla halkeamia on vähän. Torikatusivulla halkeamia on tavanomaista enemmän. Pihasisivuilla on paikoin runsaasti halkeamia. Myös rappauksen kopomäärässä esiintyy vaihtelua julkisivuittain. Rappauksesta arviolta 30–70 % on kopoa eli alustasta irti olevaa rappautta (Kuvat 9 ja 10). Vanhan osan julkisivujen rappauksessa olevat vauriot ovat sen verran laaja-alaisia ja merkittäviä,

että rappaukset joudutaan uusimaan kauttaaltaan. (3, s20)

VANHA OSA		
Selvitys- poraus	Julkisivu ja kerros	Havainnot
1	pääty kaakko 1. krs	- rappaus 55-60 mm - porattu kopo- ja halkeamakohdasta - halkeama ulottuu lähes rappauskerroksen läpi - rappauskerroksessa olevassa rappausverkossa ei ole korroosiota - punatiilialusta ehjä
4	katusivu koillinen 3. krs	- rappaus 35 mm - porattu kopokohdasta - rappauksen ja alustan välisessä kontaktissa rakoja - rappauskerroksessa muutama halkeama - punatiilialusta ehjä
5 näyte LT1.3	katusivu koillinen 3. krs	- rappaus 35-40 mm - rappauksessa rapautumaa ja muutama halkeama - pintarappaus lohkesi poratessa levymäisesti irti rapautuman vuoksi - punatiilialusta ehjä
6	katusivu luode 3. krs	- rappaus 25 mm - porattu kopokohdasta, rappaus silmin nähden irti alustasta - punatiilialusta ehjä
7	katusivu luode 2. krs	- rappaus 25 mm - porattu kopokohdasta, rappaus silmin nähden irti alustasta - punatiilialusta ehjä
8	katusivu luode 2. krs	- rappaus 15 mm - punatiilialusta ehjä - pintarappaus lohkesi poratessa levymäisesti irti rapautuman vuoksi
12	pihasivu lounas 3. krs	- rappaus 43 mm - porattu halkeaman kohdalta - halkeama ulottuu rappauskerroksen läpi - rappauskerroksessa useita rakoja/halkeamia - punatiilialusta paikoin murentunut
13	pihasivu kaakko 3. krs	- rappaus 43 mm - rappauskerroksessa yksittäinen harvakohta - punatiilialusta ehjä
14 näyte LT1.4	pihasivu kaakko ullakko- kerros	- rappaus 30 mm - porattu kopokohdasta - rappauksen ja alustan välisessä kontaktissa paikoin rako - rappauskerroksessa muutama halkeama/rako - punatiilialusta ehjä
15	pihasivu kaakko ullakko- kerros	- rappaus 15 mm - rappaus rapautunut pintarappauksen takaa - rappaus silmin nähden irti alustasta - punatiilialusta ehjä

KUVA 9 Tutkimusrei'istä tehdyt havainnot (3, s. 16)

VANHA OSA		
Julkisivu	Rappauksesta kopoa	Julkisivusta kartoitettu
katusivu koilliseen (Pakkahuoneenkadulle)	~30 %	~95 %
katusivu luoteeseen (Torikadulle)	~70 %	~100 %
pihasivu lounaaseen	~50 %	~80 %
pihasivu kaakkoon	~40 %	~90 %
pääty kaakkoon (Pakkahuoneenkadun puoleinen pääty)	~50 %	~80 %
pääty lounaaseen (Torikadun puoleinen pääty)	~30 %	~90 %

KUVA 10 Kopokartoituksen laajuus taulukko (3, s. 16)

Vanhan osan rappausnäytteet LT1.3 ja LT1.4:

Näytteet koostuvat alkuperäisestä noin 30 mm vahvuisesta rappauskerroksesta, jonka ulkopinnassa on 1-2 korjauslaasti-/pintarappauskerrosta. Rappausten runkoaines on luonnonhiekkaa. Alkuperäisen rappauskerroksen kalkki-sementtisuhde on 100/0. Korjauslaasti-/pintarappauskerrokset ovat kalkki-sementtilaasteja. Rappausten ulkopinnassa on orgaaninen maalipinnoite. Asbestipitoisen maalipinnoitteen tartunta alustaan on hyvä. Näytteessä LT1.4 on kalkkimaali alkuperäisen rappauksen pinnassa. Kalkki-sementtilaastien tartunta kalkkimaaliin on pääosin hyvä, mutta paikoin heikohko. Näytteen LT1.3 alkuperäinen rappauskerros on rapautunut erittäin voimakkaasti ja siinä on myös voimakasta rakoilua. Rappaus on rapautunut ja murtunut alkuperäisen rappauksen pinnasta, jonka seurauksena muuten hyväkuntoinen kalkki-sementtilaastikerros on irronnut levymäisesti (Kuva 11). Näytteen LT1.4 rappauksessa ei ole havaittavissa rapautumista/hiekoittumista. Rappauksen sisäpinta on levymäisen tasainen, mikä viittaa rappauksen ja alustan väliseen puutteelliseen tartuntaan (Kuva 12).(3, s18)



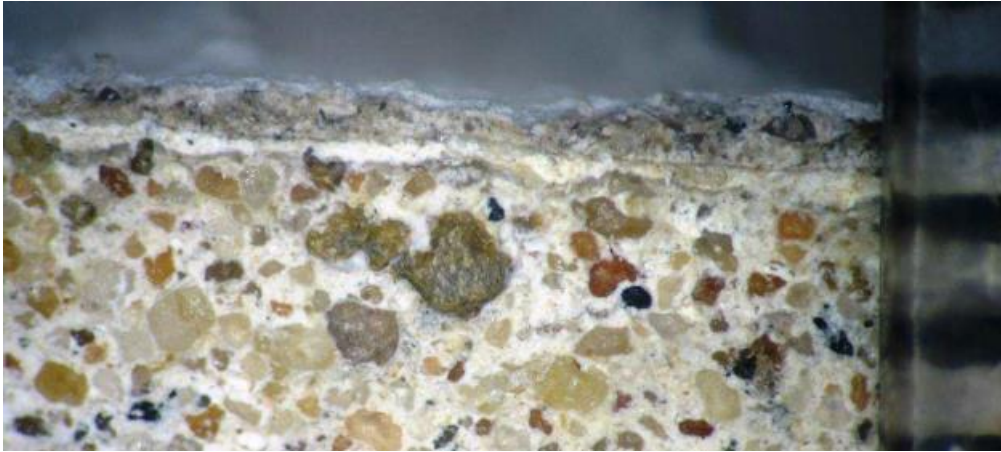
KUVA 11 Näyte LT1.3. Rappauksen pintaosassa on uudempiä rappauskerroksia. Alkuperäinen rappauskerros on hiekoittunut / rapautunut voimakkaasti ja siinä on pintaa vasten kohtisuoraa rakoilua. (3, Rappausnäytteiden pintahietutkimus)

Näyte LT1.3 (vanha osa, katusivu, koillinen, 3.krs). Näytteestä tehtiin seuraavat havainnot:

- Rappauskerroksen kokonaispaksuus näytteessä on n. 38 mm. Näytteessä on erotettavissa seuraavat kerrokset ulkopinnasta alkaen:

- o Orgaaninen maalipinnoite, paksuus 0,4 mm. Tartunta alustaan on hyvä. Pinnoite sisältää asbestia.
- o Pinta/korjausrappauskerros, paksuus 2-3 mm, kalkki-sementtisuhde arviolta 65/35.
- o Pinta/korjausrappauskerros, paksuus 4 mm, kalkki-sementtisuhde arviolta 50/50
- o Täyttö/alkuperäinen rappaus, paksuus n. 31 mm, kalkki-sementtisuhde arviolta 100/0.

Rappauksen runkoaines on luonnonhiekkaa kaikissa kerroksissa (raekoko < 2 mm). Täyttö/alkuperäinen rappausosuus on rapautunut / hiekoittunut erittäin voimakkaasti ja siinä on voimakasta rakoilua, sisäinen koheesio on tällä osin lähes heikko. Rappauksen pintaosa on irronnut levymäisesti, murto on tapahtunut täyttörappauksessa. Ulkopinnan rappauskerrokset ovat hyvässä kunnossa. (3, Rappausnäytteiden pintahietutkimus)



KUVA 12 Näyte LT1.4. Rappauksen ulkopinnassa on orgaaninen maalipinnoite, laastitasoite ja vanhaa kalkkimaalia.(3, Rappausnäytteiden pintahietutkimus)

Näyte LT1.4 (vanha osa, pihasivu, kaakko, ullakko kerros). Näytteestä tehtiin seuraavat havainnot: Rappauskerroksen kokonaispaksuus näytteessä on n. 31 mm. Näytteessä on erotettavissa seuraavat kerrokset ulkopinnasta alkaen:

- o Orgaaninen maalipinnoite, paksuus 0,4 mm. Tartunta alustaan on hyvä. Pinnoite sisältää asbestia.
- o Laastitasoite, paksuus 0,8 mm. Tartunta alla olevaan kalkkimaaliin pääosin kohtalaisen hyvä, paikoin heikohko.
- o Kalkkimaalia n. 0,2 mm.
- o Rappaus (yksi yhtenäinen rappauskerros), paksuus n. 30 mm. Kalkki-sementtisuhte arviolta 100/0. (3, Rappausnäytteiden pintahietutkimus)

Rappauksen runkoaines on luonnonhiekkaa (raekoko < 2 mm).(3, Rappausnäytteiden pintahietutkimus). Julkisivupinnoite sisältää asbestia (Kuva 13).



1 / 1

Asbestianalyysi ASB7762/14
KiraLab, 3.2.2014

As Oy Oulun Liiketalo
c/o Projektipalvelu Prodeco Oy
Rauno Pakanen
Terminaalitie 6
90400 OULU

Viite:

Analyysipyyntö kuntoitutumisen yhteydessä, Petri Kallioniemi, Kiratek Oy.

Kohde:

As Oy Oulun Liiketalo

Analyysitulokset:

Analyysit on tehty joko valomikroskooppilla (merkintä VM) tai läpäisyelektronimikroskooppilla (merkintä EM).

Näytteenro:	Tutkittava materiaali ja näytteenotto- paikka	Tulos	Asbestilaatu
1.	Julkisivupinnoite, uusi osa (poraus- lieribistä LT1.1 ja LT1.2)	(VM) Ei sisällä asbestia - (Sisältoeltonen epäor ganeista kalsiumaleja)	
2.	Julkisivupinnoite, vanha osa (po- rauslieribistä LT1.3 ja LT1.4)	(VM) Sisältää asbestia, krysotiili.	

KiraLab

Tagari Arala
geologi, FM

KiraLab • Myyntimiehenkuja 4, 90410 OULU • E-mail: etunimi.sukunimi@kiralab.fi, kiralab@kiralab.fi • www.kiralab.fi

KUVA 13 Asbestianalyysi (3)

2.3.3. Johtopäätökset

Vanhan osan julkisivut ovat kadun puolelta pahoin likaantuneet liikenteen pölystä sekä vesipeltien valumien. Sisäpihalla likaantuminen on vähäisempää. Kaakkoissivulla näkyy vuotokohtia kahden syöksytorven kohdalla. Julkisivuja on korjattu paikka-rappauksilla sekä pinnoite paikkauksilla joiden sävyero on havaittavissa. (3, s. 20)

Katusivuilla ei ole havaittavissa maalipinnoitteen hilseilyä. Maalipinnoite on kulunut vain muutamassa kohdassa. Pihisivujen maalipintojen hilseilykohdat ovat pääasiassa yksittäisiä ja pienialaisia. Kaakkoissivulla on vain kaksi suurempaa hilseilykohtaa. (3, s. 2)

Rappauspinnat ovat lähes poikkeuksetta kovia. Rappauksen pintakerrosten alla on tapahtunut rautumaa/hiekoittumista, minkä vuoksi pintakerrokset ovat monin paikoin irronneet täyttörappauksesta. Rappauksissa olevien halkeamien määrä vaihtelee julkisivuittain. Pakkahuoneenkadun puoleisella katusivulla halkeamia on vähän. Torikatusivulla halkeamia on tavanomaista enemmän. Pihisivuilla on paikoin runsaasti halkeamia. (3, s. 2)

Pakkahuoneen- ja Torikadun kulmauksen räystäältä on pudonnut rappaista. Katusivujen räystäällä on jonkin verran rappausvaurio- ja kopokohtia sekä jo korjattuja kohtia. Kaakon puoleisen pihativun A-rapun parvekkeen vasemmalla puolella on merkittävä rappausvaurio, jossa rappaus on puhtoisuvarassa. (3, s. 9)

Julkisivujen vesipeltien maalipinnat ovat likaantuneet ja hilseilleet varsinkin katusivuilla. Osa vesipelleistä on kallistukseltaan liian tasaisia. Lounaan puoleisen pihativun yläosassa, porrashuoneiden välisellä osalla on rappauksen sijaan peltiverhous, joka on pinnoitettu samalla pinnoitteella kuin muut julkisivut. Peltiverhoiluissa osassa on paikoin likajälkiä ja pintakorroosiovaurioita. (3, s. 9)

Pihativuilla on kolme teräsbetonirakenteista parvekettä. Parvekkeiden pintalaatan maali on hieman kulunut. Parvekelaattojen alapinnan tasoite on paikoin lohkeillut. Laattojen etureunoissa esiintyy halkeilua sekä lika- ja valumajälkiä. Parvekkeiden valurautakaiteissa on paikoin havaittavissa pintakorroosiovaurioita. (3, s.9)

2.4. Korjausohjelma.

Tarkasteltavan olevan talon korjausohjelmaan sisältyvät seuraavat toimenpiteet:

- Julkisivurappaukset uusitaan
- Julkisivun koristerappaukset uusitaan entisen kaltaiseksi

- Rakennuksen suojapellitykset uusitaan
- Rakennuksen päätyihin asennetaan uudet mainostelineet
- Julkisivun patsaat kunnostetaan
- Liiketilojen näyteikkunat uusitaan
- Sisäänkäynneille asennetaan lasikatoksia
- Liiketilojen ulko-ovet uusitaan
- Vesikatto uusitaan ja vesikattovarusteet täydennetään
- Vesikourut ja syöksyt uusitaan
- Lvis -järjestelmiä uusitaan
- Talon sokkeli salaojitetaan sisäpihan puolelta
- Sisäpihan maarakennekerrokset uusitaan rajatulta alueelta
- Sisäpihalle uusitaan sadevesikaivot sekä putket
- Sisäpihalle asennetaan kivetys jonka alla on vesikiertoinen lämmitysputkisto
- Uusi teräsrakenteinen pyöräkatos rakennetaan. Pyöräkatoksessa on maksaruohokatto.

2.5. Hankkeen aikataulu

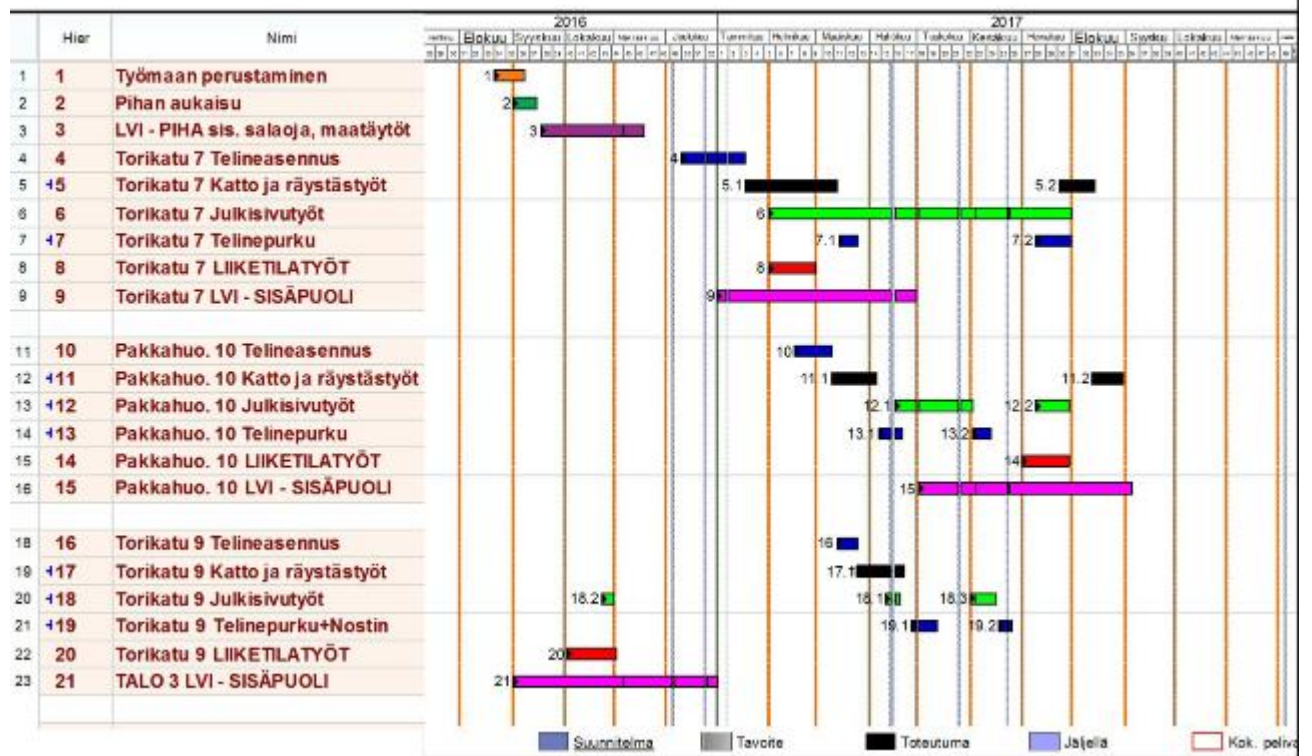
Urakka-ajaksi on määritelty urakkasopimuksessa pääurakalle seuraavaa: rakennustyöt on aloitettava viimeistään 15.8.2016, kuitenkin vasta sen jälkeen kun urakkasopimus on allekirjoitettu. Urakan kaikkien töiden on oltava täysin valmiina 27.10.2017.

Välitavoitteiksi on määritelty seuraavat:

- Välitavoite 1: Sisäpuoliset työt (Lvis -saneeraus) tulee olla valmiit ja käyttöön otettavissa viimeistään 1.9.2017
- Välitavoite 2: Pihan lämpölinjat ja kaikkien kiinteistöjen lämmönvaihtimet tulee olla toimintakuntoiset ja kytkettävissä päälle ensimmäisen kiinteistön sisäpuolisten töiden valmistuessa.

Välitavoitteissa ei otettu kantaa julkisivutöiden aikatauluun.

Haastavimman talon julkisivujen korjaustyöt aloitettiin tammikuussa 2017 (Kuva 14). Tavoitteena oli että korjaustyöt ”apteekin talon” osalta ovat pääosin valmiita elokuussa 2017. Lukuisat lisätyöt viivästyttivät julkisivujen korjaustöiden aikataulua ~4kk.



KUVA 14 Hankkeen alkuperäinen yleisaikataulu

2.6. Hankkeen organisointi

Hankeen pääurakoitsijana toimi julkisivu-urakoitsija, ja aliurakoitsijana muut hankkeeseen liittyvät urakoitsijat. Suurimpina aliurakoitsijoina Consti Talotekniikka Oy, Peltikattotyö Moilanen sekä Kuokkamies Oy. Hankkeessa ei ollut sivu-urakoita. Hissien korjaustyöt aloitettiin erillisurakkana, mutta alistettiin nopeasti korjaustöiden aloituksen jälkeen pääurakan alle.

- Pääurakoitsija: Consti Julkisivut Oy
- Tilaaaja / rakennuttaja: As Oy Oulun Liiketalo
- Isännöinti: Realia isännöinti Oy
- Rakennuttamistehtävät: Prodeco Oy
- Valvonta: WSP Finland Oy
- Pää- ja arkkitehtisuunnittelu: Arkkitehtitoimisto Jorma Teppo Oy
- Rakennesuunnittelu: Insinööritoimisto Putkonen Oy
- LVIA –suunnittelu: LVI-Sasto Oy

2.7. Julkisivutöiden laadunvarmistus

Ennen telineiden rakennustöiden aloittamista ja minkään purkutoimenpiteiden aloittamista kohde valokuvattiin huolellisesti. Valokuvaamalla varmistetaan valmistuvan työn laatua, jotta päästään alkuperäisen näköiseen lopputulokseen. Valokuvat toimivat myös todisteina mahdollisissa tulevaisuudessa urakkasuorituksen sopimuksen mukaisuudesta. Kuvista voidaan selvittää esimerkiksi onko jokin tietty vaurio tullut ennen urakan aloitusta (Kuva 15).



KUVA 15 Kuvattu sokkelin vaurioita ja vanhoja paikkauksia ennen töiden aloitusta

Kaikista koristeista tehtiin mallit sekä ne valokuvattiin niin että mittasuhteet saatiin dokumentoitua. Seiniin asennettiin "korkonaulat", joista voitiin todeta purkutöiden jälkeen vanhan rappauksen paksuus. Laskentavaiheessa oletettiin rappauksen keskimääräisen vahvuuden olevan 40 mm. Korkonauloja käytettiin todentamaan rappauksen todellista paksuutta sekä auttamaan lopullisen rappauksen pinnan linjaamisessa.

Osa koristeista irrotettiin ja kuljetettiin urakoitsijan varastolle mallinnettaviksi. Sisätiloihin luotiin olosuhteet jossa koristeille pystytettiin valmistamaan muotit valmiiksi talven aikana.

Laadunvarmistusta hoidettiin lukuisilla mallitöillä sekä työmaakatselmuksilla. Pohjana laadunvarmistukselle toimi urakoitsijan oma laadunvarmistusjärjestelmä jota täydennettiin suunnitelmissa vaadituilla menetelmillä. Näitä menetelmiä ovat mm.:

- Tehtäväsuunnitelmat
- Aloituspalaveri
- Työnaikaiset palaverit
- Mestojen luovutukset ja vastaanotot
- Malliasennukset ja -katselmuks
- Työnaikainen valvonta
- Tarkemittaukset ja testit
- Itselle luovutus

3. JULKISIVURAPPAUKSEN UUSIMINEN

Ratu -kortti ulkoseinän rappauksen uusimisesta pitää sisällään pääpiirteittäin seuraavat työvaiheet: Työkohteen valmistelu, purkutyöt, alustan kunnostus, rappaus, maalaus, lopettavat työt. Tämän luvun aikana seurataan kohteen toteutusta Ratu -ohjeistukseen peilaten.

Ennen vanhan rappauksen poistoa jouduttiin julkisivuista poistamaan asbestipitoinen pinnoite. Asbestipinnoite poistettiin torbo -märkähiekkapuhalluksella. Tähän paneudutaan työsuojeluviranomaisten ohjeistuksen kautta.

3.1. Työkohteen valmistelu

Korjattavan rakenteen ympäristö suojataan vaurioitumiselta ja likaantumiselta. Tarkistetaan suojasta koskevat viranomaismääräykset ja paikalliset järjestyssäännöt. Ennen purku- ja puhdistustöiden aloittamista suojataan säilytettävät istutukset ja ulkorakenteet. Kulkureitit suojataan putoavilta purku-, puhdistus- ja asennusjätteiltä sekä pölyltä. Työkohte ja kulkureitit rauhoitetaan muilta töiltä korjaustyön ajaksi. Purkualue merkitään selvästi ja ulkopuolisten pääsy alueelle estetään. (4, s.6)

Korjattavien alueiden julkisivuvarusteet, esim. syöksytorvet, räystäspellit, palotikkaat, kilvet ja valaisimet irrotetaan, varastoidaan ja liitokset suojataan. Rappauksen sisään jäävät metalliosat puhdistetaan ja eristetään uudesta rappauksesta. (4, s.6)

Kadun yläpuoliseen kerrokseen rakennetaan vedenpitävä kaukalo joka pitää puhallushiekan ja pesuveden hallinnassa (asbestityömääräykset vaativat). Telinepeitteet tiivistetään asiaankuuluvasti. Kaikki ikkunat suojataan huolellisesti rimoilla ja rakennusmuovilla. Valmistelevien töiden suunnittelu tehtiin yhdessä asbestitöistä vastaavan aliurakoitsijan työnjohdon kanssa.

Yllä mainittujen toimenpiteiden lisäksi erityishuomiota täytyi kiinnittää pölynhallintaan. Kohteessa olisi tulossa vielä useita runsaasti pölyäviä työvaiheita, eikä niistä aiheutuvaa pölyä saisi kulkeutua sisätiloihin. Tämä tarkoittaa ilmastointiaukkojen sekä muiden rakenteessa olevia rakojen ja reikien huolellista tiivistämistä.

3.2. Asbestipitoinen pinnoite

3.2.1. Asbesti

Asbestilla tarkoitetaan kuitumaisia silikaattimineraaleja, joille on yhteistä hyvä mekaaninen ja kemiallinen kestävyys sekä pölyävyys käsiteltäessä. (5)

Asbesti aiheuttaa syöpää. Asbestikuidut läpäisevät pienuutensa vuoksi hengityselinten suoja-kanismit ja varastoituvat keuhkoihin pysyvästi. Mitä enemmän asbestille altistuu, sitä suurempi riski on sairastua syöpään. Altistuminen asbestille aiheuttaa oireilua yleensä vasta kymmenien vuosien (20-30 vuotta) kuluttua altistumisesta. (5)

Suomessa asbestia on käytetty rakennusmateriaaleissa vuosina 1922–1992. Erityisen runsasta asbestin käyttö on ollut vuosina 1963–1979. Asbestia on käytetty rakentamisessa muun muassa putkieristeissä, ruiskutuseristeinä, tasoitteissa, kiinnityslaasteissa, maaleissa, liimoissa, rakennuslevyissä, ilmastointikanavissa, muovimatoissa, saumauslaasteissa, kaakeleissa, vinyylilaatoissa, palokatkoeristeissä, ovissa, etenkin palo-ovissa, proppausmassoissa, sekä vesikatto- ja julkisivumateriaaleissa. (5)

Suhtautuminen asbestiin on lainsäädännössä asteittain kiristynyt siten, että Suomessa ruiskutetun asbestin käyttö kiellettiin vuonna 1977. Asbestipurkutyö tuli luvanvaraiseksi 1988 alkaen. Asbestipitoisten rakennusmateriaalien valmistus ja maahantuonti kiellettiin vuoden 1993 alusta ja myyminen ja käyttöönotto 1994 alusta. (5).

3.2.2. Asbestipurun suorittaminen

Julkisivun asbestipitoisen pinnoitteen poistolle haettiin aluehallintovirastosta työsuojelulta lupaa asbestipurkuun hiomalla kohdepoistomenetelmällä ja se puhelinkeskustelussa saatiinkin. Hiontametelmää päätettiin suosia koska siitä olisi vähiten vaivaa taloyhtiön asukkaille sekä muilla alueella liikkuville. Tällä toiminnalla ei tarvitsisi miettiä hiekkapuhallusauton sijoittelua, letkujen reittejä sekä vedestä aiheutuvaa vaivaa työn ajankohdan sijoittuessa vuoden kylmimpään aikaan. Hiontametelmällä vältettäisiin myös huputetun tilan puhdistus asbestitöiden jäljiltä.

Kohteen asbestityöt oli sovittu tehtävän hiomalla ja kohdepoistona. Työhön oli jo valittu sopiva urakoitsija ja hinta sovittu. Asbestityön ennakkoilmoitusta tehdessä työsuojelu päätti puuttua asiaan, ja päätti aiempaan kantaansa poiketen kieltää hionnan kohdepoistolla, ellei aluetta saada luotettavasti alipaineistettua. Koska huputettujen telineiden sisäpuolen tilavuus oli valtava, ja seinät telinemuovia joka tulisi elämään tuulen ja muiden sääolosuhteiden vaikutuksesta koko ajan, todettiin alipaineistuksen olevan mahdoton tehtävä jolloin menetelmäksi valikoitui märkähiekkapuhallus.

Työmaalle hankittiin urakoitsija jolla on työhön sopiva kalusto ja koulutettu henkilökunta. Kyseinen urakoitsija ei kuitenkaan asbestipitoisen hiekan poistoa pystynyt suorittamaan, joten tähän työhön jouduttiin hankkimaan eri urakoitsija jolta oli tarvittavat pätevyydet jätteen käsittelyyn.

Koska kyseessä on asbestipitoinen jäte, täytyy kaikilla sen kanssa työskentelevillä olla asianmukaiset luvat sekä varusteet. Märkähiekkapuhalluksen jälkeen kaikki pinnat mukaan luettuna telineet ja telinepeitteet täytyi puhdistaa painevesipesulla jotta kukaan ei pääsisi altistumaan asbestille. Erityishaasteen tähän tuotti se että telineiden alapuolella oleva jalkakäytävä oli käytössä lähes koko urakan ajan.

Ennen puhalluksen aloittamista täytyy varmistaa etteivät sivulliset pääse altistumaan asbestille. Tässä kohteessa telineille oli jo valmiiksi asennettu tiivis tuplahuputus telineurakoitsijan toimesta, koska tila jouduttaisiin lämmittämään pakkasien aikana jotta rappaustyö olisi mahdollista. Kaikki talon ilmanottoaukot tukittiin huolellisesti jotta asbestikuituja ei pääsisi kulkeutumaan puhalluksen aikana sisätiloihin. Telinepeitteet kiinnitettiin päistä talon seinään mekaanisesti ja saumat tiivistettiin. Kaikki havaittavissa olevat reiät paikattiin ja tiivistettiin höyrynsulkuteipillä.

Alimpaan kerrokseen, katutason yläpuolelle, tehtiin valuma-allas vanerista ja rimoista. Allas päällystettiin paksulla muovipeitteellä jonka saumat tiivistettiin.

Puhalluksen jälkeen huputuksen sisäpuolella tehtiin painevesipesu, jossa kaikki pinnat pestiin. Pesuvesi ohjattiin alimman kerroksen kaukaloihin. Kaikki puhallusjäte ja pesussa käytetty vesi kerättiin altaisiin josta se imuroitiin imuautolla ja toimitettiin asianmukaisen luvan omaavaan paikkaan. Imuauton täytyy olla asbestityöhön soveltuva ja se täytyy työn jälkeen puhdistaa ja desinfioida, jotta sen kanssa työskentelevät eivät altistuisi tietämättään asbestille. Imuautoa asbestityössä käyttävällä henkilöstöllä täytyy olla asianmukaiset luvat ja varusteet.

Asbestipitoisen hiekkajätteen poiston jälkeen kaukalon muovit purettiin ja säkitettiin vahvennettuihin jätessäkkeihin ja säkit suljettiin tiiviisti. Jätteet toimitettiin asianmukaiseen jätteenkäsittelypaikkaan.

Katutasolla oleva asbestipinnoite purettiin toisella menetelmällä sen pinta-alan ollessa verrattain pieni. Huputetun telineen sisälle tehtiin erillinen osasto joka pystytettiin alipaineistamaan. Alipaineistetun alueen sisällä koko rappaus purettiin asbestityönä ja pinnat pestiin tämän jälkeen. Jäte hävitettiin asianmukaisesti.

Puhallustyö suojauksineen ja siivouksineen vei aikaa kolme viikkoa. Katutason asbestipurkutyö vei n. kaksi viikkoa. Työtavan muutoksesta koituneet kustannukset jäivät urakoitsijan kontrolle.

3.2.3. Työsuojeluviranomaisten ohje asbestityöhön märkähiekkapuhallusmenetelmällä

Märkähiekkapuhallus;

Märkähiekkapuhallusta käytettäessä työ on tehtävä aina suojattuna tiiviisti huputetuilta telineiltä. Telineiden alapuolelle on asennettava suojapeitteet, jotka suojaavat alapuolista maa-ainesta likaantumislta ja muodostavat keräyskaukalon. Suojaukset on rakennettava siten, että työstä syntynyt asbestijäte voidaan pakata telinehupun sisällä. Asbestijäte on pussitettava tai pakattava suoraan suljettavalle jätelavalle. (12)

Jätelava on oltava tällöin vuorattu muoveilla, joilla purkujäte lavalla voidaan sulkea yhdeksi jätepakkaukseksi. Märkähiekkapuhallusta suorittavalla on oltava asbestipurkutyöhön soveltuvat suojavaatteet Hengityssuojaimena on oltava vähintään P2 luokan suodattimella varustettu hengityssuojain (raitisilmamaski ei ole hyväksytty). Työalueelle kulku on järjestettävä erillisen sulkutilan kautta. Sulkutilassa on oltava pesumahdollisuus jäteastia ja vaateimuri työntekijän puhdistautumista varten. (12)

Hengityssuojaimen suodattimet on tulpattava poistuttaessa työalueelta. Käytetyt suodattimet on hävitettävä asbestijätteenä. Telinehuppu on varustettava asbestilta varoittavin merkinnöin riittävästi, vähintään jokaiselta telinepiteen sivulta ja sulkutilan kohdalla. Asbestijätteen pakkaamisen

jälkeen telineet ja suojakaukalo on pestävä ennen muun työskentelyn aloittamista telineellä. Pesuvedet on johdettava hallitusti kohdista, joissa pesuvesien suodattaminen on mahdollista. Pesuveden suodattamiseen käytetty suodatin on kertakäyttöinen ja se on pakattava asbestijätteeksi. (12)

Asbestipitoisen julkisivupinnoitteen poistamisen jälkeen tilan puhtaaksi todentaminen voidaan tehdä katselmuksella. Tilan puhtaaksi varmistaminen ei edellytä mittausta. (12)

3.3. Vanhan rappauksen poisto

Rappaus poistetaan piikkausvasaralla ja -meisselillä tai koneellisesti piikkaamalla, painevesipesulla, vesihiekkapesulla tai hiekkapuhaltamalla. Rikottaessa rappauksen pintaa tai poistettaessa pintamaalikerroksia voidaan käyttää saneerausjyrsintä. Jyrsimeen liitetään tavallisesti pölynpoistomuri.(4, s.6)

Kohteen rappauksen purkumenetelmäksi valikoitui paineilmapetkeleet sekä piikkausvasarat. Yhden rappausosuuden säilyttämistä harkittiin. Seinästä otettiin rappauksesta näytteet, jotta voitaisiin selvittää millä laasteilla se on tehty ja mitkä laastit soveltuvat sen päälle. Vaihtoehtoja punnitessa tultiin siihen tulokseen, että rappauksen uusiminen kauttaaltaan olisi kuitenkin loppujen lopuksi kustannustehokkain vaihtoehto.

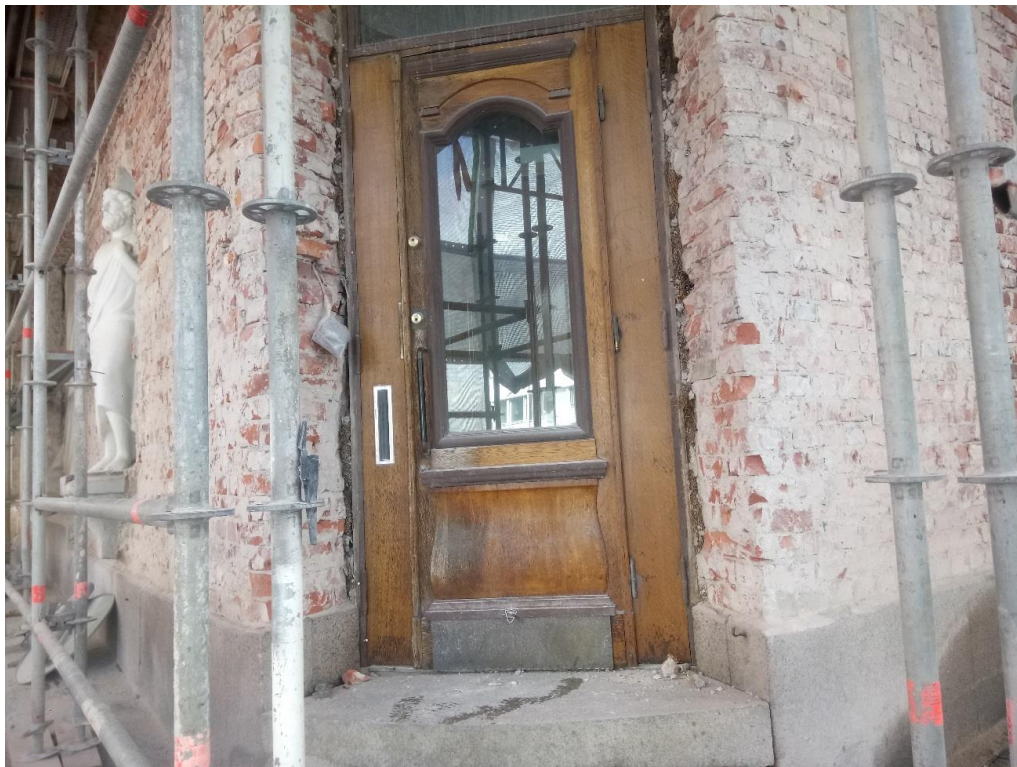
Ennen vanhan rappauksen purkutöitä seinään asennettiin korkonaulat joista voitaisiin todeta rappauksen purkamisen jälkeen rappauksen vanhan pinnan taso. Korkonaulojen asennuksen jälkeen pidettiin katselmus missä todettiin naulojen asennuksen asianmukaisuus.

Kaikki ikkunat vaneroitiin, jotta putoavat ja kimpoilevat rappauksen kappaleet eivät vaurioittaisi ikkunoita. Vanha rappaus purettiin paineilmapetkeillä sekä piikkausvasaroilla. Vanhan rappauksen purkutöiden jälkeen pidettiin valvojan kanssa katselmus missä todettiin korkonaulojen asemat. Korkonaulojen koroista tehtiin kartta sekä taulukko millä laskettiin tulevaa massamenekkiä jos seinää oikaistaisiin, sekä arvioitiin lisätyön määrää mikä siitä syntyisi.

Rappausta purettaessa täytyy huomioida myös ylimääräinen paino mitä rappausjäte tuo telinetaisille. Suunnitelmien perusteella laskennallinen paino kaikelle purettavalle rappaukselle oli 43 000 kg. Tämä määrä ylittyi rappauspaksuuden ollessa laskettua suurempi. Lopullinen paino lähenteli

60 000 kg. Rappausta purkaessa ja jätteestä eroon hankkiutuessa tuottivat vaivaa suuret massat, ahtaat tilat sekä erittäin vilkasliikenteinen Torikatu.

Rappauksen mekaanisen poiston jälkeinen työvaihe oli kirjattu korjaustyöselitykseen seuraavasti: *”Tiilipintojen hiekkapuhallus kauttaaltaan siten, että kaikki tiilipinnoilla oleva kalkki ym. heikkosideaineinen aines saadaan poistettua muuraussaumauksia vaurioittamatta; hiekkapuhallusjätteen ym. irtoavien ainesosien puhdistus korkeapainevesipesulla”* (Kuvat 16 & 17). Pinnoista halutaan tällä menettelyllä saada kaikki mahdollinen rappauksen tartuntaa heikentävä irtoaines pois.



KUVA 16 Katutaso rappauksen purun jälkeen ennen puhdistusta



KUVA 17 Rästys vanhan rappauksen purun jälkeen puhdistettuna.

3.4. Alustan kunnostus

Kiviaineisen alustan kolot paikataan esimerkiksi muuraus- tai kalkkisementtilaastilla alustan rakenteesta riippuen. Tiilialustan vaurioituneet ja heikot tiilet korvataan saman laatuilla uusilla tiilillä, jotka muurataan alkuperäisen muurauslaastin mukaisella laastilla. Alustan materiaalirajat, liikunta-saumot ja aukkojen ylitykset vahvistetaan verkotuksella. Esim. kolmikerrosrappauksessa käytetään kuumasinkittyä rappausverkkoa, joka kiinnitetään alustaan ruostumattomilla kiinnikkeillä. Verkko jätetään noin 5 mm irti alustasta, jolloin tartuntalaastia pääsee tunkeutumaan verkon alle. Kuiturappauksessa voidaan käyttää alkalisuojattua lasikuituverkkoa, joka painetaan vahvistettavalle alueelle levitettyyn märkään kuitulaastiin. (4, s.7)

Ratu – kortista poiketen korjausohjelmassa oli kaikkien rapattavien alueiden verkotus. Tartuntalaastin pääsyn takaamiseksi joka paikkaan verkot asennettiin vasta tartuntarappauksen jälkeen.

Halkeamia alustassa oli suhteellisen vähän. Suurimmat vauriot alustassa olivat ikkunoiden ulkonevissa vesipenkeissä sekä kerroslistoissa, joita jouduttiin uusimaan ~50 % olemassa olevista rakenteista.

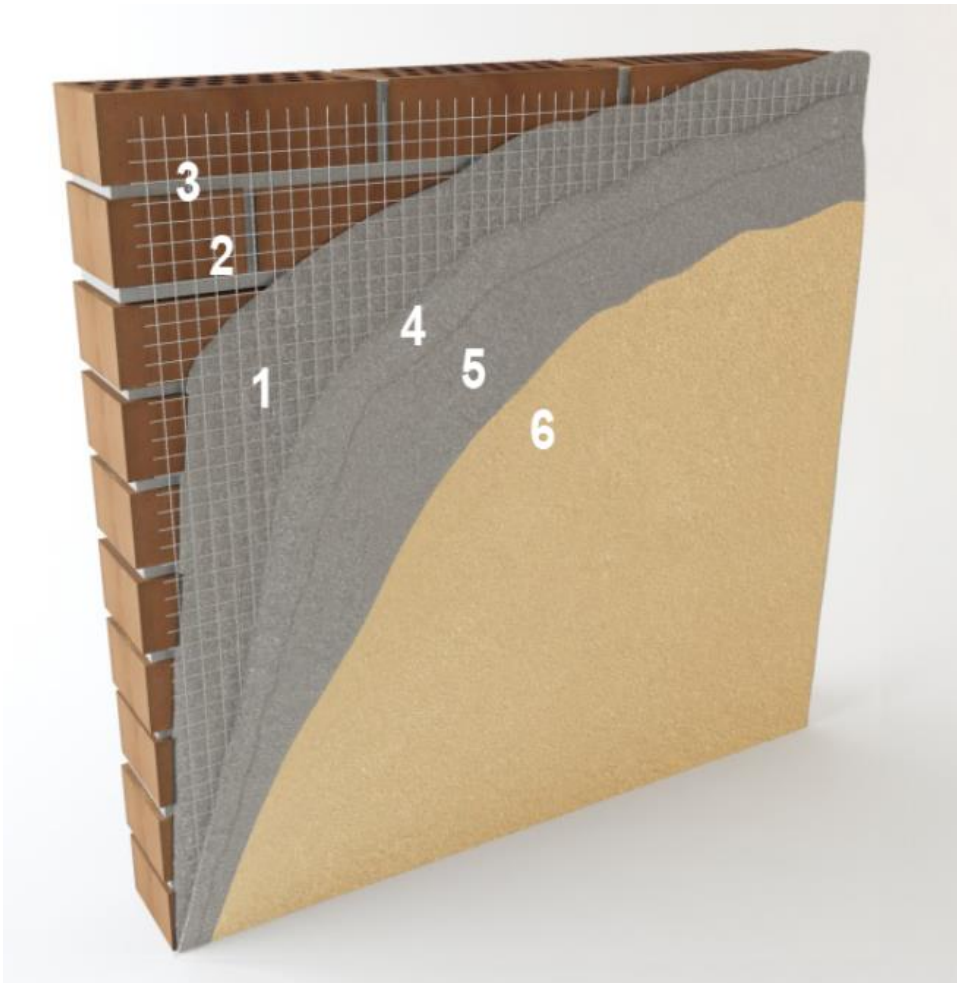
3.5. Kolmikerrosrappaus

Kolmikerrosrappaus tehdään kolmella eri laastilla, jotka ovat kalkki- tai kalkkisementtilaastia. Kolmikerrosrappauksen eri kerroksia ovat (1) tartuntarappaus, (4) täyttörappaus ja (5) pintarappaus (Kuva 18).

Tartuntarappauksen tarkoituksena on aikaansaada luja tartunta, lisätä täyttörappauksen tartuntapintaa rappausalustaan sekä tasata alustan imua. Karkeapintaisen, vähintään 90 % alustasta peittävän tartuntarappauskerroksen paksuus on tyypillisesti 0–3 mm.

Täyttörappauksella tasataan alustan epätasaisuudet ja muodostetaan koristerappauksissa rappauksen kuviot. Täyttörappaus on kolmikerrosrappauksen paksuin rappauskerros, tyypillisesti 10–30 mm. Siksi se määrääkin koko rappauksen ominaisuudet. Yli 20 mm paksu täyttörappaus tulee tehdä useampana kerroksena. (6)

Pintarappauksella muodostetaan rapattuun julkisivuun haluttu pintastruktuuri. Pintarappaus on tyyppillisesti ohut, 3–5 mm, riippuen pinnan karkeudesta. (6)



KUVA 18 Kolmikerrosrappauksen periaate (9)

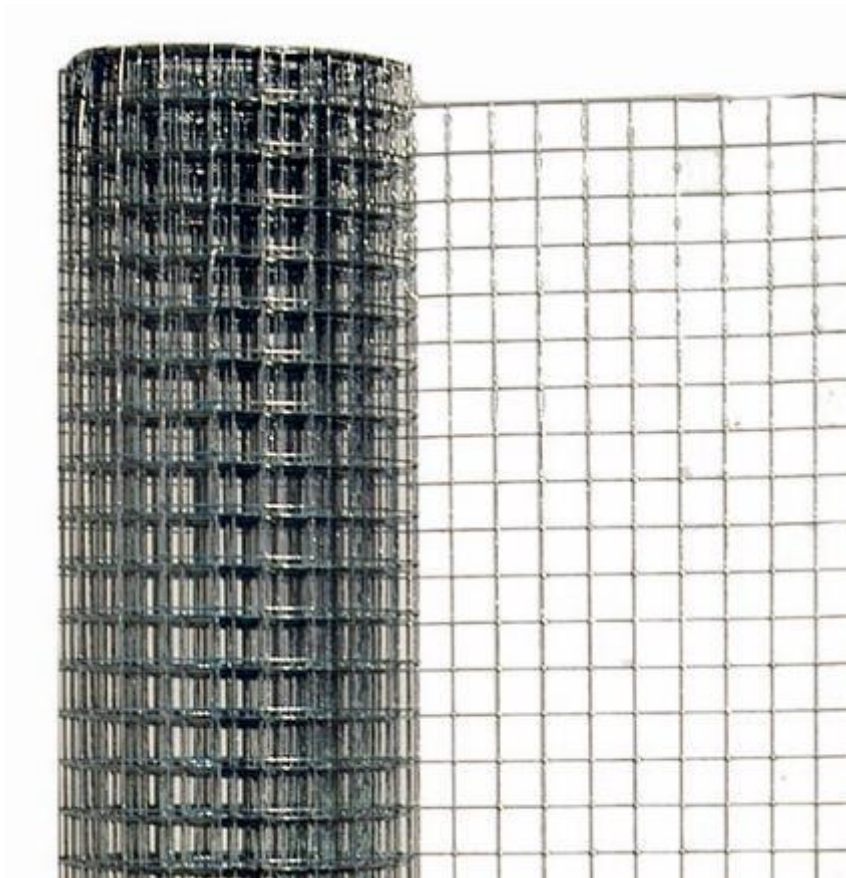
Kohteessa rappauslaastina käytettiin Weber tuoteperhettä. Tartuntalaastina toimi Weber Vetonit 401 kalkki-sementti tartuntalaasti. Laastin seossuhde on 10/90/350, suurin raekoko 4 mm. Merkintä KS 10/90/350 tarkoittaa kalkkisementttilaastia, jossa on 10 paino-osaa kalkkia, 90 paino-osaa sementtiä sekä 650 paino-osaa runkoainetta. (4, s. 13)

Rappausverkkona käytettiin Weberin rappauksen lujittamiseen käytettävä kuumasinkitty teräslankaverkkoa, jonka lankavahvuus on noin 1,0 mm ja lankaväli molemmissa suunnissa noin 19 mm (Kuva 19).

Täyttörappauslaastina käytettiin Weber Vetonit 412, seossuhde KS 50/50/600, suurin raekoko 4 mm. Pintarappauslaastiksi oli valittuna suunnitelmissa Weber Vetonit 411, seossuhde KS

35/65/500, suurin raekoko 4 mm. Pintalaastiksi vaihdettiin Weber Vetonit 412 yksinkertaistamisen vuoksi. Laastissa olisi silti suunniteltu 4 mm raekoko, ja näin ollen sillä päästäisiin haluttuun struktuuriin.

Kolmikerrosrappauksen perus periaate on että alimman kerroksen tulisi olla kovinta, toisin sanoen kalkki-sementti-suhteeltaan sementtirikkaampaa kuin ylempien kerrosten. Kerrosten tulisi pehmetä sitä mukaa kun lähestytään pintaa, jotta vältettäisiin rappauksen halkeilu myöhemmässä vaiheessa.



KUVA 19 Rappausverkko

Rappausverkkoa käytetään tarvittaessa, esim. mikäli alustaan ei saada hyvää tartuntaa (sileät tai heikot alustat), alusta on kevytbetonia tai jos täyttörappauskerroksen paksuus on yli 30 mm. Rappausverkkokaistaa käytetään myös eri alusmateriaalien rajakohdissa ja muissa liittymä- tai saumakohdissa. Rappausverkkona käytetään kuumasinkittyä weber teräsverkkoa. Rappausverkko kiinnitetään alustaan ennen tartuntarappausta weber RVK-kiinnikkeiden ja LYT-lyöntitulppien avulla siten, että verkko on 5–10 mm irti alustastaan.(7, työohjeet)

3.6. Kolmikerrosrappauksen toteutus

3.6.1. Tartuntarappaus

Rapattavat pinnat kostutetaan yleensä ennen tartuntarappausta. Kostutus tehdään rapattavan pinnan materiaalin mukaisesti esim. tiilipinta kostutetaan huolellisesti edellisenä päivänä. Kuivalla, lämpimällä tai tuulisella ilmalla pinnalle sumutetaan vettä muutamia tunteja ennen rappaustyön aloittamista. Laasti lyödään rappauskauhalla tai ruiskutetaan laastiruiskulla (Kuva 20) rapattavalle pinnalle noin 2-3 mm:n vahvuisena, 70-80 % peittävänä kerroksena. Käytettäessä rappausverkkoa laastia tulee tunkeutua myös rappausverkon alle. Rappauspinta pidetään kosteana 2-3 vuorokautta. (4, s.9)

Tartuntarappauksen kuivuttua sähkömies merkitsi julkisivuun asennettavien sähköjohtojen reitit. Johdoille leikattiin urat julkisivuun timanttileikkurilla, ja ne piikattiin auki tämän jälkeen. Työ tehtiin tässä järjestyksessä, jotta sähköputket olisivat näkyvissä kun rappausverkkoa kiinnitetään. Tällä menetelmällä vältetään johtojen suojaputkien läpi ampuminen sekä muut vauriot verkotusvaiheessa. Sähköjohtojen suojaputkien asennuksen jälkeen seinään asennettiin rappausverkko.



KUVA 20 Tartuntarappauksen ruiskutusta

3.6.2. Täyttörappaus

Täyttörappaus tehdään aikaisintaan vuorokauden kuluttua tartuntarappauksesta. Kuivalla, lämpimällä tai tuulisella ilmalla tartuntarappauspinnalle sumutetaan vettä muutamia tunteja ennen täyttörappaus työn aloittamista. Täyttörappaus linjataan tarvittaessa rappausjohteilla. (4, s.9)

Johteet tehdään tavallisesti vuorokautta ennen varsinaista täyttörappausta. Johdelaasti lyödään linjausnaulojen kohdalle 50-100 mm leveiksi pystysuoriksi johteiksi, jotka tasataan oikolaudalla linjausnaulojen tasoon. Johteet tehdään tavallisesti myös ikkuna- ja oviaukkojen reunoihin. Johteiden pystysuoruus tarkistetaan vesivaa'alla. Koneellisesti rapattaessa johteina voidaan käyttää myös linjalautoja. Seinäpinnat jaetaan osakokonaisuuksiin, jotka voidaan rapata yhtäjaksoisesti. (4, s.9)

Ikkuna- ja ovismyygit rapataan ja hierretään tavallisesti ennen varsinaista täyttörappausta. Ikkuna- ja oviaukkojen reunajohteisiin naulataan laudat, jotka ulottuvat tulevan smyygirappauksen verran aukon yli. Smyygi rapataan ohjauslaudan tasoon ja hierretään. Noin vuorokauden kuluttua poistetaan ohjauslaudat ja niiden alusta rapataan ja hierretään smyygin mukaiseksi. Ennen pintarappausta aukkojen reunoille kiinnitetään noin 20 mm kovalevykaistat rajaamaan ja suojaamaan smyygirappausta. (4, s.9)

Täyttörappauslaasti lyödään tai ruiskutetaan seinään 10...15 mm:n kerroksina. Yli 15 mm:n täyttörappaus tehdään useana kerroksena 3...4 vuorokauden välein. Täyttörappauslaasti tasataan esim. oikolaudalla johteiden tasoon. Täyttörappaus-laastin ja johdelaastin tulee olla koostumukseltaan ja vedenimukyvyltään samanlaisia, jolloin johteet eivät tule näkyviin pintarappauksen alta ja vältetään johde- ja täyttörappauksen yhtymäkohtien halkeaminen. Täyttörappauspinta pidetään kosteana 2...3 vuorokauden ajan olosuhteista riippuen. (4, s.9)

Kohteessa täyttörappaus jouduttiin tekemään useana eri kerroksena, johtuen täyttöjen paikoin suuresta paksuudesta (Kuvat 21 & 22). Täyttörappausta jouduttiin paksuimmillaan tekemään jopa 90 mm.

Räystä oli suunnitelmista poiketen betonia. Tästä johtuen ennen räystään rappaustöiden aloitusta jouduttiin sille tekemään betonikorjaustyöt, mitkä käsittävät halkeamien avaamista ja paikkaamista sekä ruostuneiden terästen puhdistusta ja suojakäsittelyä. Betonikorjaustyöt tehtiin korjaustyöselostuksen mukaan. Räystä rapattiin Weber Unirender -järjestelmällä.



KUVA 21 Rästäs täyttörappauksen aikana



KUVA 22 Rästäs täyttörappauksen jälkeen

3.6.3. Koristeiden asennus.

Muottien mukaan valmiiksi valetut koristeet asennettiin täyttörappauskerrosten yltäessä haluttuun korkoon. Koristeet asennettiin rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan. Asennukseen käytettiin mekaanisia rst -kiinnikkeitä sekä suorille seinille asennettavien koristeiden alle saneerauslaastia (Kuva 23). Räystäälle asennettavien koristeiden asennukseen käytettiin Weber Vetonit -elementin-saumalaastia (Kuva 24). Koristeiden kiinnityssuunnitelma tehtiin yhteistyössä materiaalitoimittajan ja rakennesuunnittelijan kanssa. Koristeiden asennus täytyi ajoittaa täsmälleen viimeisen täyttörappauskerroksen jälkeen ja ennen pintarappausta, jotta ne asettuisivat saumattomasti julkisivuun.



KUVA 23 Koristeiden kiinnitystä



KUVA 24 "Koristehampaat" asennettuna ja peiliihkoristeiden valmistus aloitettu

3.6.4. Pintarappaus

Pintarappaus tehdään 1-2 vuorokauden kuluttua täyttörappauksesta. Kuivalla, lämpimällä tai tuulisella ilmalla täyttörappauspinnalle sumutetaan vettä muutamia tunteja ennen pintarappaustyön aloittamista. Pintarappauslaasti levitetään laastiruiskulla, suppiloruiskulla tai käsin teräslastalla yleensä kahteen kertaan ja käsitellään rappauspinnan edellyttämällä tavalla.

Erilaisia pintarappaustapoja ovat hienoroiskepinta, keskikarkearoiskepinta, karkearoiskepinta, harjattu rappaus ja revitty rappaus. Hienoroiskepinta tehdään enintään 2 mm:n hienorakeisella laastilla ja levitetään roiskerummulla tai laastiruiskulla. Keskikarkearoiskepintaan käytetään 2-3 mm:n laastia ja karkearoiskepintaan yli 5 mm:n laastia, joka lyödään kauhalla tai ruiskutetaan rappauspumpulla. Harjatussa rappauksessa 3-4 mm:n pintalaasti levitetään ja/tai tasataan jäykällä harjalla. Revityssä rappauksessa tasaiseksi hierretty pintarappaus karkeutetaan naulalaudalla repimällä. Hiertorappaus tehdään enintään 2 mm:n hienorakeisella laastilla, joka lyödään kauhalla tai ruiskutetaan laastiruiskulla, oiotaan oikolaudalla ja pinta hierretään puuhiertimellä. Tarvittaessa tehdään mallityö värisävyä ja pintakuvion varmistamiseksi. (4, s.10)

Kohteen pintarappausmallin ohjeksi saatiin "Pekurinkulma" (Kuvat 25 ja 26). Pekurinkulma sijaitsee Kirkkokadun ja Kauppurienkadun risteyksessä. Mallia käytiin tarkastelemassa työryhmän kanssa, ja kun saatiin käsitys millaista jälkeä halutaan, siirryttiin tekemään työmaalle mallit tilaajalle.



KUVA 2 Pekurinkulma



KUVA 26 Pekurin kulman rappauksen struktuuri

Seinälle tehtiin 3 kpl ~1 m² malleja hieman erilaisella työstöjäljellä. Kutsuttiin koolle katselmus johon osallistuivat tilaajan, valvojan sekä urakoitsijan edustajat. Mallityökatselmus dokumentoitiin, kelpaamattomat mallit tuhottiin ja valittu kappale jätettiin seinälle jotta siitä voitaisiin varmistaa vielä työn alkaessa haluttu struktuuri (Kuva 27). Haluttu pinta oli 4 mm kivellä toteutettu hiertopinta johon täytyisi saada näkymään käsityön jälki (Kuva 28).



KUVA 27 Pintarappauksen mallityö

Pintarappaukseen vaadittiin suurehko työryhmä ettei rajoja jäisi näkyviin valmiiseen julkisivuun. Pintarappauksen täytyi jatkua koko ajan märältä märälle, jotta saadaan yhtenäisen näköinen työnjälki. Itse rappaustyöryhmän lisäksi pintarappausta tehdessä jouduttiin käyttämään runsaasti apu-työvoimaa siistimässä koristeita ja muita sileitä pintoja mihin ei roiskeita haluttu.



KUVA 28 Pinnan toteutunut struktuuri maalaustöiden jälkeen.

3.6.5. Jälkihoito

Pintarappaus pidetään kosteana vesisumutuksella 2-3 vuorokauden ajan olosuhteista riippuen. Kun pintarappaus on hieman kovettunut, mutta selvästi pehmeää voi sitä vielä hieman korjailla niin että korjauskohdat eivät pahasti erotu pinnasta. Kaikki ylimääräiset kokkareet seinästä, sekä irtotaimien näköiset kivet, poistetaan pinnasta esimerkiksi teräslastalla.

3.7. Toteutuksen kriittiset työvaiheet

3.7.1. Massiivisten näyteikkunoiden ja liiketilojen tammiovien asennus.

Ikkunoiden asennus jouduttiin tekemään asentajien kannalta hankalimmalla mahdollisella tavalla, telineiden ollessa pystyssä niiden sisällä. Ikkunoiden painaessa 200-300 kg / kpl niiden asennustyö

vaati ammattitaitoa, erikoistyökaluja sekä tarkkaa aikataulutusta jotta ikkunoiden asennus onnistuisi (KUVA 33). Ikkunoiden asennus tulisi suorittaa asbestipurun ja pesujen jälkeen, juuri ennen rappausa, koska smyygit rapattiin karmia vasten (Kuvat 29 & 30).



KUVA 29 Ikkuna asennettuna ennen smyygien rappausa

Rappausmassan ollessa syövyttävää ikkunat jouduttiin suojaamaan todella huolellisesti jotta ne eivät pääsisi vaurioitumaan työnteon aikana. Ikkunoita asentaessa jouduttiin huomioimaan myös liiketilojen käyttö ja aukioloajat (Kuva 31).



KUVA 30 Näyteikkunan asennusta



KUVA 313 Malli-ikkuna asennettuna ja suojattuna

Ovien asennuksessa ainut kriittinen työvaihe oli ajoitus muun julkisivutyön kanssa, sekä huolellinen suojaus jotta arvokkaita ovia ei turmeltaisi (Kuva 32).



KUVA 32 Ovi ennen ja jälkeen vaihdon

3.7.2. Peltitöiden tahdistus muun julkisivukorjauksen kanssa

Peltitöiden oikea-aikaisuus tuotti haasteita kohteen haastavien peltitöiden kanssa. Peltitöiden ajoituksen tulisi osua täyttörappauksen ja pintarappauksen väliseen ajanjaksoon. Tässä vaiheessa kautta peltityöt olivat kiireisimmillään, ja osaavan työvoiman saaminen tuotti suuria ongelmia. Aikaikkuna peltitöille oli lyhyt, ja peltitöiden määrä sekä vaikeusaste tavalliseen julkisivukorjaukseen suhteutettuna todella suuri. Rakennuksen suojapeltejä päästiin mitoittamaan vasta siinä vaiheessa kun täyttörappaustyöt oli tehty oikeaan korkoon. Peltityöt suoritettiin RT 80-11202 -kortin mukaan vanhoja pellityksiä mukaillen (Kuva 33). Peltitöistä tehtiin mallityö joka hyväksyttiin suunnittelijalla ja tilaajalla.



KUVA 33 RT 80-11202 -kortin ohje ikkunapellityksille rapatussa seinässä

Rakennuksen suojapellityksiä varten seiniin tehtiin rappauskanteille urat johon pellit upotettiin (Kuvat 34 & 35).



KUVA 34 Ikkunat ennen vesipeltejä ja rappauskanttien uria



KUVA 35 Kerrosvesipeltiä varten ajetut rappauskantin urat

3.7.3. Talvityönä tehtävien työvaiheiden lämmitys ja kosteuden hallinta

Rappausta tehtäessä talvityönä on erityisesti kiinnitettävä huomiota olosuhteisiin. Rappaustyövaiheissa lämpötilan tulee olla $> 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ kerrosvahvuudesta riippuen 1-3 vrk. Talvella absoluuttisen kosteuden ollessa alhainen joudutaan rapattavia seiniä kastelemaan tiheästi, jotta pintaan ei syntyisi kuivumishalkeamia.

Tässä kohteessa käytettiin lämmittiminä Betox -merkkisiä polttoöljykäyttöisiä lämmittimiä sekä huonetermostaatteja, jotka säätelevät lämpötilaa automaattisesti halutuksi. Lämmitysjärjestelmään kytkettiin automaattinen hälytysjärjestelmä, joka tekee tekstiviestihälytyksen lämpötilan laskettua alle kriittisen rajan.

3.7.4. Pintarappauksen struktuurin valinta, työn laadunvalvonta ja tasalaatuisuus

Pintarappauksen mallista käytiin useita keskusteluja suunnittelijan kanssa ja saatiin tietoa esimerkiksi kikohteista mistä nähtäisiin haluttu malli. Keskustelujen sekä valmiiden mallien perusteella tehtiin kolme mallityötä, joista valittiin yksilö joka vastasi sekä tilaajan että suunnittelijan mieltymystä. Kun haluttu struktuuri oli tiedossa, alettiin pintarappausta työstämään. Pintarappauksessa työnjohdon valvonnan merkitys kasvaa, jotta lopputulos on mahdollisimman yhtenäinen. Suurien pinta-alojen ollessa kyseessä pinnan tekijöitä tulee olla useita jotta työsaumoja ei jäisi julkisivuun, vaan työssä edettäisiin portaattomasti ja reuna-alueella olisi koko ajan tuore laasti. Työn ollessa käsityötä on

jokaisella tekijällä hieman omanlainen kädenjälkensä. Eroavaisuuksien minimoimiseksi työnjohdon täytyy valvoa pinnan teon ajan kaikkia työntekijöitä, ja korjauttaa laatupoikkeamat vielä kun laasti on tuoretta ja korjaustyö voidaan tehdä huomaamattomasti ja helposti. Pieniä virheitä voidaan korjata myös rappauksen kovetuttua, joskin huomaamattomien korjausten tekeminen on vaikeaa eikä sen onnistuminen ole taattua.

3.7.5. Julkisivumaalauksen toteutus

Julkisivumaalauksen toteutus vaatii sopivat olosuhteet jotta se onnistuisi hyvin. Rajaukset sekä sopivat työsaumojen paikat tulee suunnitella etukäteen jotta lopputulos olisi laadukas. Lämpötilaa ja seinien pinnan- sekä ilmankosteutta tulee seurata jotta pysytään materiaalivalmistajan ohjeiden puitteissa.

Ennen maalaustöiden aloittamista tulee seinät puhdistaa pölystä, telineet kaikesta turhasta tavarasta sekä kaikesta liasta jotta sitä ei varisisi tuoreeseen maalipintaan. Puhdistukseen voidaan käyttää esim. paineilmaa. Maalaustöiden aikana telineillä työskentely minimoidaan jotta maalipintaan ei syntyisi virheitä.



KUVA 36 Kohde valmiina (10)

4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

4.1. Julkisivukorjauksen läpiviennin viisi tärkeintä tehtävää

Toimiminen ajoissa. Jos jotakin voidaan tehdä etukäteen, sen tekemistä ei kannata siirtää niin kauan, että kiire saapuu. Tällä ohjenuoralla voidaan säästää aikaa, rahaa ja ennen kaikkea työnjohdon hermoja. Nopea reagointi suunnitelmien muutoksiin ja puutoksiin määrittelee paljon hankkeen aikataulussa pysymistä. Kun suunnitelmiin tarvitaan päivityksiä, niitä pitää vaatia välittömästi ja aika ajoin joudutaan tilaajaa ja suunnittelua painostamaan, jotta asiat etenevät. Sähköpostin lähetys välittömästi asian ilmettyä ja soitto perään. Suunnitelmien saamisessa auttaa maininta viivästyksien aiheuttamista kustannuksista jotka osoitetaan tilaajalle. Konkreettinen summa, mitä odottelu maksaa, antaa vauhtia suunnitelmien saapumiseen.

Aikataulun seuranta ja töiden yhteensovittaminen. Hankkeen onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää aikataulun valvonta ja tulevassa hetkessä eläminen sekä työvaiheiden ennakointi. Tämä on paljon helpompaa, mikäli työnjohto on itse laatinut aikataulun.

Työn laadunvalvonta ja -hallinta. Valvotaan työn suoritusta ja lopullista laatua. Dokumentointia on tärkeää tehdä riittävästi ja oikeissa kohdissa. Jälkeenpäin hyvin dokumentoiduista tiedoista on usein apua eikä tietoja tarvitse etsiä tai päätellä. Olosuhteiden ja niiden muutosten hallinta, toisin sanoen olosuhteisiin reagointi, vaikuttaa sekä työn varsinaiseen suoritukseen että lopulliseen laatuun. Kosteuksien ja lämpötilojen seuranta ja kirjaaminen auttaa ennakoimaan seuraavien työvaiheiden aloitusta ja on olennainen osa laadun valvontaa. Tietoisuus materiaalivalmistajien vaatimuksista etukäteen, jotta vältetään viime hetken suunnitelmien muutoksilta.

Resurssien hankinta ja valvonta. Työruuhkien ennakkoinnilla voidaan välttää työmaan ”tukehtuminen” ja avainhenkilöstön turha kuormitus töillä, jotka voidaan teettää muilla. Vuokrahenkilöstöllä voidaan tasata piikkejä, mutta vuokrahenkilöstö vaatii yleensä työnjohdolta todella paljon valvontaa ja ohjeistusta, mikäli ovat vain lyhyen ajan työmaalla. Tätä voidaan välttää mm. työmaiden välillä siirtyvillä pitempiaikaisilla työntekijöillä, jotka tuntevat työmaat ja yrityksen toimintatavat.

Yhteistyö tilaajan kanssa, jotta saadaan kaikkia miellyttävä lopputulos. Tilaajalle annetaan mahdollisuus vaikuttaa lopputulokseen, silloinkin kun sitä ei asiakirjoissa ole välttämättä mainittu. Esitetään mallit niiden oikeassa ympäristössä, jotta saadaan oikea käsitys lopputuloksesta. Jos urakoitsijalla on tiedossa hyvä vaihtoehtoinen tapa niin tehdään lisäksi malli siitä ja esitetään kustannusvaikutus. Hyvällä palvelulla on positiivisia vaikutuksia työmaan etenemiseen jatkossa.

4.2. Pohdinta

Jälkeenpäin hanketta tarkastellessa voidaan todeta, että reagointinopeus ei ollut aina riittävällä tasolla, ja resursseja olisi tullut olla työmaalla vähintään 15 % enemmän julkisivutöiden alkuvaiheessa, jotta suunnitelmamuutokset ja -puutokset eivät olisi päässeet vaikuttamaan niin voimakkaasti aikatauluun. Toisaalta, kyseen ollessa erikoistöistä ei sopivaa työvoimaa olisi ollut saatavilla enempää, kuin nyt työmaalle oli palkattu. Yksinkertaisimpien töiden ryntäyttämiseen olisi voitu käyttää aggressiivisemmin esimerkiksi vuokratyövoimaa ja aliurakoitsijoita.

Parvekkeiden purkutyöt olisi voitu aloittaa huomattavasti aikaisemmin, ja suunnittelua olisi tullut painostaa enemmän jotta päätöksiä ja suunnitelmia olisi saatu aikaisemmin urakoitsijan käyttöön. Parvekkeet osoittautuivat paljon oletettua huonokuntoisemmaksi niiden betonikorjaustöiden alettua. Betonikorjaustyöt olivat suunnitelmien perusteella suhteellisen vähäiset, ja ne oli täten suunniteltu tehtäväksi lämpimänä vuodenaikana, joten parveketöiden ajoitusta talvelle ei katsottu tarpeelliseksi. Parvekkeiden osoittauduttua pehmeiksi ne purettiin kokonaan. Lopulta parvekkeita purettiin 3 kpl enemmän kuin alkuperäisissä suunnitelmissa oli varauduttu. Kaikki parvekkeet olivat hieman erikoisen muotoisia ja yksinäisiä kappaleita joka osaltaan hidasti parvekkeiden uusimista (KUVAT 37 ja 38). Mikäli parveketyöt olisi pystytty tekemään jo hyvissä ajoin talvella, olisi myös sillä voitu säästää hieman aikaa kesän kiireisimmällä hetkellä.



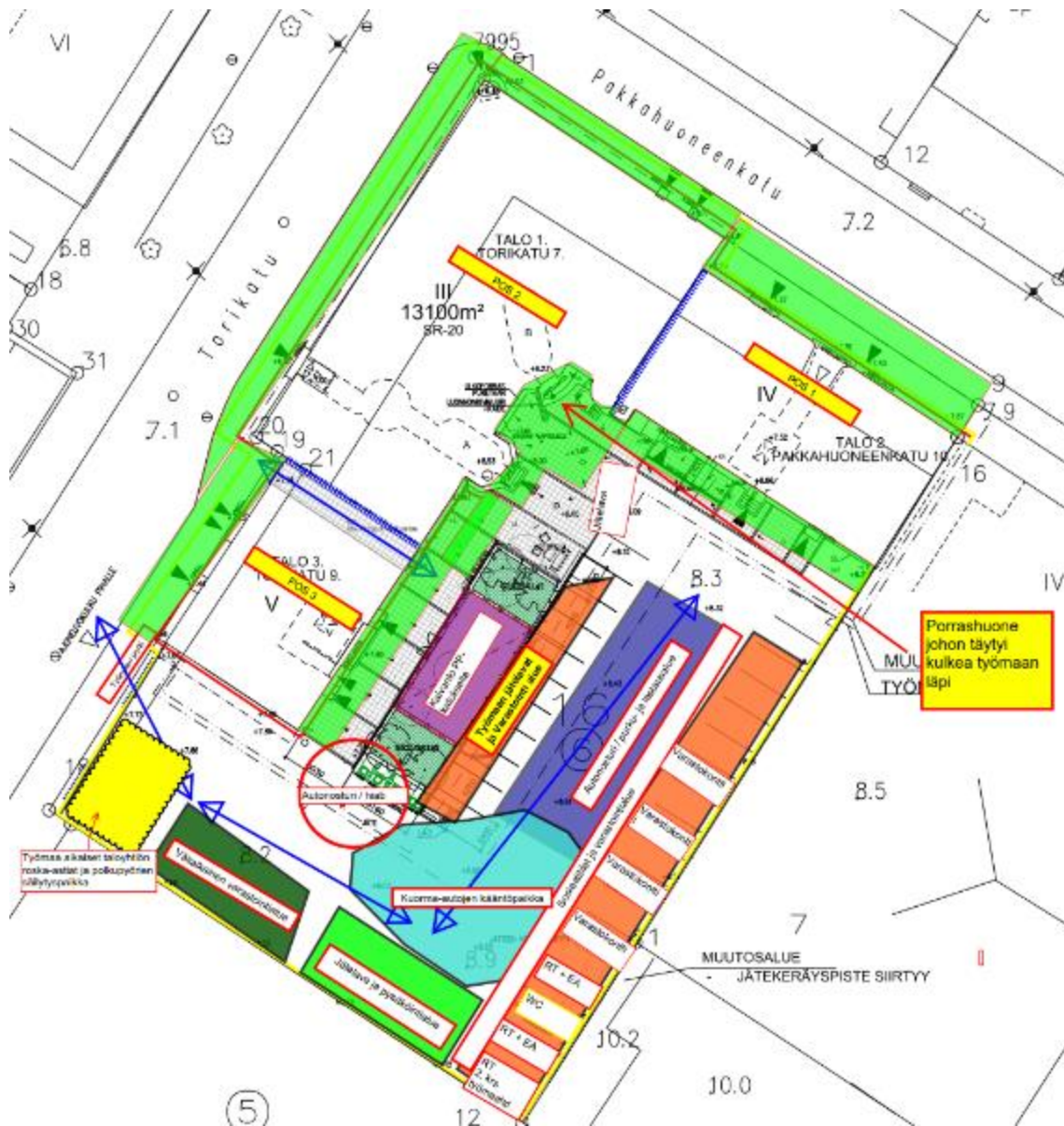
KUVA 37 Parvekkeet ennen telinetöitä



KUVA 38 Huonokuntoiseksi osoittautunut parveke

Aukkaiden kulkureitit olisi täytynyt järjestää eri reittiä, esimerkiksi puhkaista seinään uusi aukko josta kulkutie olisi mennyt talon läpi koko työmaan ajan, jotta kulkutunnelien edestakaisin siirtelyltä,

purku- ja kasaamistöiltä olisi välttytty. Talon sisänurkan porrashuoneeseen (KUVA 39) ei ollut vaihtoehtoista kulkureittiä, vaan oli tehtävä työmaan läpi kulkeva tunneli, jota jouduttiin siirtelemään työvaiheiden edetessä. Näitä tunneleita tehtiin ja purettiin työmaan aikana 5 erilaista.



KUVA 4 Aluesuunnitelma

Asbestipurkutöitä olisi voitu ajoittaa hieman eri tavalla, jotta ikkunoiden suunnittelu ja asennus olisi pystytty aloittamaan aikaisemmin, vaikka tämä ei vaikuttanutkaan lopulliseen valmistumisajankohdan.

5. LÄHTEET

1. Pientalotohtori - Rakennusmääräykset, rakentajan riesa vai laadun tae? 18.4.2016 Toimitus. Saatavissa: <https://www.suomela.fi/p43429>. Hakupäivä: 14.5.2018.
2. Oulun Pallas-kortteli rakennushistoriaselvitys Oulussa 14.2.2005 Arkkitehtitoimisto Jorma Teppo Oy. Saatavissa https://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=7a33a01e-fa62-4c8a-a312-6da326558f58&groupId=64220. Hakupäivä: 14.5.2018
3. Julkisivujen kuntotutkimus Asunto Oy Oulun Liiketalo Pakkahuoneenkatu 10 / Torikatu 7-9 90100 Oulu. Kiratek Oy. Kuntotutkimus H7666. 20.2.2014.
4. RATU F31-0344. 2009. Ulkoseinän rappauksen purku ja uusiminen. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto. Saatavissa: Rakennustieto.fi (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä: 14.5.2018.
5. Asbesti. 2018. Työsuojelu.fi. Saatavissa: <http://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala/asbesti>. Hakupäivä 14.5.2018.
6. Kolmi-, kaksi- ja yksikerrosrappaus. 2018. Kivitaloinfo.fi. Saatavissa: <https://kivitaloinfo.fi/rappaus/kolmi-kaksi-ja-yksikerrosrappaus/>. Hakupäivä: 14.5.2018.
7. Kolmikerrosrappaus. 2018. Weber.fi. Saatavissa: <http://www.e-weber.fi/julkisivut/tuotteet/rappausratkaisut/kolmikerrosrappaus.html> hakupäivä 14.5.2018
8. Valokuva Uuno Laukka 1944. Pohjois-Pohjanmaan museo, Uuno Laukan kokoelma. Kuva saatu käyttöön taloyhtiö Asunto Oy Oulun Liiketalon kokoelmasta
9. *Lakka Kolmikerrosrappaus. 2018. Lakka.fi. Saatavissa: http://www.lakka.fi/tuotteet/jarjestelmat/rappausjarjestelmat/kolmikerrosrappaus/Kohde_9927409. Hakupäivä: 14.5.2018.*
10. *Etuovi.com. 2018. Saatavissa: <https://www.etuovi.com/kohde/9927409> hakupäivä: 14.5.2018*
11. Karttatie. Oulun seudun karttapalvelu. 2018. Saatavissa: <https://kartta.ouka.fi/ims/fi?layers=Asemakaava%20Oulu&lon=Voimassa%20olevat%20asemakaavat&cp=7213500,476500&z=4>. Hakupäivä 14.5.2018
12. Ketola, Lasse 2018. VL: As Oy Lisäneliö asbestityöt. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Antti Mursu. 22.2.2018.